

PERA/1617/1002056 — Apresentação do pedido

Caracterização do pedido

0. Âmbito do guião e síntese das principais alterações/melhorias introduzidas no ciclo de estudos desde o processo de acreditação prévia.

0.1. Síntese das alterações introduzidas nos itens pré-preenchidos e indicação das razões que as motivaram.

Relativamente ao inicialmente proposto foram introduzidas algumas alterações ao ciclo de estudos, que se traduziram no alargamento do leque de opções a disponibilizar aos estudantes assim como na inserção e reformulação de algumas Unidades Curriculares de forma a corresponder aos novos desafios na área da biotecnologia. Estas alterações surgiram na sequência dos processos de autoavaliação ao ciclo de estudos, realizado com a participação dos estudantes.

No geral, 7 UCs mantiveram-se, sofrendo apenas pequenos ajustes relativamente aos conteúdos programáticos. Houve, no entanto outras, que sofreram remodelações mais estruturantes. Assim, a UC de Cultura de Células vegetais foi tornada mais abrangente e passou a designar-se Cultura de Células; As Ucs de Tecnologia de Processamento Alimentar e Metodologias de Inovação de Produtos Alimentares foram reformuladas para uma única UC que passou a designar-se Tecnologia e Inovação Alimentar.

Foi introduzida a UC de Metodologias de Investigação e Comunicação em Biotecnologia, pois ao longo dos anos foi sentida a necessidade de uma UC que transmitisse aos alunos princípios básicos de escrita, investigação, pesquisa bibliográfica e comunicação em Ciência assim como métodos estatísticos de tratamentos de resultados. Esta UC também permite um melhor enquadramento dos estudantes que provêm de diferentes formações nos objetivos deste 2º Ciclo em Biotecnologia. Com o intuito de fornecer aos estudantes uma visão global e atual sobre diferentes vertentes da Biotecnologia foi introduzida a UC de Biotecnologia e Inovação.

Por a área alimentar ser muito pretendida pelos estudantes e porque na UBI passou a haver mais docentes com formação nesta área, foi introduzida como opção a UC de Desafios em Ciência Alimentar. Com o objetivo de diversificar a formação e o leque de opções, foram ainda introduzidas as UCs de Biotecnologia Enzimática e de Avaliação biológica no desenvolvimento de fármacos.

Como os estudantes têm demonstrado interesse na realização de estágios, a denominação de Projeto/Dissertação foi alterada para Dissertação/Estágio/Projeto.

Houve algumas opções que foram retiradas do Ciclo de estudos, porque eram opções que só muito raramente foram selecionadas pelos estudantes.

0.1. Summary of changes submitted to the pre-filled items, and its main reasons.

In relation to the initially proposed, some changes were introduced to the study cycle, which resulted in the widening of the range of options available to students as well as in the insertion and reformulation of some Curricular Units in order to meet the new challenges in the area of biotechnology. These changes arose following the processes of self-assessment of the cycle of studies, carried out with the participation of the students.

Overall, 7 UCs were maintained with only minor adjustments to programmatic content. There were, however, others, that underwent more structuring remodels. Thus, the UC of Plant Cell Culture was made more comprehensive and became Cell Culture; The UCs of Technology of Food Processing and Methodologies of Innovation of Food Products were reformulated for a single UC that became designed as Food Technology and Innovation.

It was introduced the UC Methodologies of Research and Communication in Biotechnology, because over the years it was felt the need of a UC that would transmit to students basic principles of writing, research, bibliographic research and communication in Science as well as statistical methods of treatment of results. This UC also allows better framing of the students who come from different backgrounds in the objectives of this 2nd Cycle in Biotechnology. In order to provide students with a global and current view on different aspects of Biotechnology was introduced the UC Biotechnology and Innovation.

Because the food area is much sought after by the students and because there were more teachers in this area at UBI, it was introduced as an option the UC of Challenges in Food Science. In order to diversify the range of options, the Units Enzymatic Biotechnology and Biological Evaluation in Drug Development were also introduced.

As the students have shown interest in performing internships, the denomination of Dissertation / Project has been changed to Dissertation / Internship / Project.

There were a few options that were taken from the Study Cycle because they were only rarely selected by students.

0.2. Outras observações relevantes sobre a evolução da implementação do ciclo de estudos (facultativo).

<sem resposta>

0.2. Other relevant observations on the implementation progress of the study programme (optional).

<no answer>

Perguntas A1 a A4

A1. Instituição de ensino superior / Entidade instituidora:

Universidade Da Beira Interior

A1.a. Outras Instituições de ensino superior / Entidades instituidoras:

A2. Unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.):

Faculdade de Ciências (UBI)

A3. Designação do ciclo de estudos:

Biotecnologia

A3. Study programme name:

Biotechnology

A4. Grau:

Mestre

Perguntas A5 a A10

A5. Área científica predominante do ciclo de estudos:

Biotecnologia

A5. Main scientific area of the study programme:

Biotechnology

A6.1. Classificação da área principal do ciclo de estudos (3 dígitos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF):

524

A6.2. Classificação da área secundária do ciclo de estudos (3 dígitos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:

420

A6.3. Classificação de outra área secundária do ciclo de estudos (3 dígitos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:

<sem resposta>

A7. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau:

120

A8. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL-74/2006, de 26 de Março):

2 anos / 4 semestres

A8. Duration of the study programme (art.º 3 DL-74/2006, March 26th):

2 years / 4 semesters

A9. Número máximo de admissões:

25

A10. Condições específicas de ingresso:

Podem candidatar-se ao acesso e ingresso no 2º ciclo em Biotecnologia, nos termos do Regulamento do Grau de Mestre da UBI, e em conformidade com o artigo 17º do Decreto-Lei nº 74/2006 de 24 de Março:

a) Titulares do grau de licenciado ou equivalente legal em Biotecnologia, ou em áreas afins, nomeadamente em Bioquímica, Biologia, Ciências Biomédicas e Química Industrial;

b) Titulares de grau académico superior nacional ou estrangeiro em área científica considerada adequada pela Comissão de Curso e pelo Conselho Científico da Faculdade;

c) Detentores de um currículo escolar, científico ou profissional, que seja reconhecido pela Comissão de Curso e pelo Conselho Científico da Faculdade, como atestando capacidade para realização deste ciclo de estudos .

Anualmente são fixados, por Despacho do Reitor da Universidade Beira Interior, o número de vagas, as regras de acesso e o calendário escolar.

A10. Specific entry requirements:

Applications to the 2nd cycle in Biotechnology, in accordance with UBI and National regulations (Article 17 of Decree-Law no. 74/2006 of March 24th) are open to:

- a) Holders of a Degree (first cycle) or equivalent degree in Biotechnology, or related areas, such as Biochemistry, Biology, Biomedical Sciences and Industrial Chemistry;
- b) Holders of a national or foreign degree in a scientific area considered suitable by the Course Committee and the Scientific Council of the Faculty;
- c) Holders of an academic, scientific or professional curriculum that is recognized as attesting their capacity to carry out this cycle of studies by the Course Committee and the Faculty Scientific Council.
- Each year, a Rector's Order is issued to determine the number of vacancies, access rules and academic calendar.

Pergunta A11

Pergunta A11

A11. Percursos alternativos como ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável):

Não

A11.1. Ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento (se aplicável)

A12.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras formas de organização de percursos alternativos em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável) / Branches, options, profiles, major/minor, or other forms of organisation of alternative paths compatible with the structure of the study programme (if applicable)

Opções/Ramos/... (se aplicável):

Options/Branches/... (if applicable):

<sem resposta>

A12. Estrutura curricular

Mapa I -

A12.1. Ciclo de Estudos:

Biotechnologia

A12.1. Study Programme:

Biotechnology

A12.2. Grau:

Mestre

A12.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

<sem resposta>

A12.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

<no answer>

A12.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*
Biotechnologia / Biotechnology	BT	84	30
Química Medicinal / Medicinal Chemistry	QM	0	6
(2 Items)		84	36

Perguntas A13 e A16

A13. Regime de funcionamento:

Diurno

A13.1. Se outro, especifique:

<sem resposta>

A13.1. If other, specify:

<no answer>

A14. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

Universidade da Beira Interior

A14. Premises where the study programme will be lectured:

University of Beira Interior

A15. Regulamento de creditação de formação e experiência profissional (PDF, máx. 500kB):

[A15_Regulamento CFAEP_UBI.pdf](#)

A16. Publicação do plano de estudos em Diário da República (nº e data):

Despacho n.º 8773/2016, de 7 de julho | Declaração de Retificação n.º 742/2016, de 19 de julho

A17. Observações:

<sem resposta>

A17. Observations:

<no answer>

Instrução do pedido

1. Coordenação do ciclo de estudos

1.1. Docente(s) responsável(is) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos

A(s) respetiva(s) ficha(s) curricular(es) deve(m) ser apresentada(s) no Mapa IV.

Fernanda da Conceição Domingues

2. Plano de estudos

Mapa II - - 1º ano / 1º semestre

2.1. Ciclo de Estudos:

Biotecnologia

2.1. Study Programme:

Biotechnology

2.2. Grau:

Mestre

2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

<sem resposta>

2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

<no answer>

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º ano / 1º semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:

1st year / 1st semester

2.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Metodologias de Investigação e Comunicação em Biotecnologia / Research and Communication Methodologies in Biotechnology	BT	Semestral/Semiannual	168	TP-60	6	
Empreendedorismo Tecnológico / Technology Entrepreneurship	BT	Semestral/Semiannual	168	TP-60	6	
Biotecnologia Farmacêutica / Pharmaceutical Biotechnology	BT	Semestral/Semiannual	168	PL-30; OT-30H	6	Opção / Option 1, 2, 3
Informática Aplicada às Ciências Biológicas / Informatics Applied to Biological Sciences	BT	Semestral/Semiannual	168	T-30; PL-30	6	Opção / Option 1, 2, 3
Biotecnologia Enzimática / Enzymatic Biotechnology	BT	Semestral/Semiannual	168	T-30; PL-30	6	Opção / Option 1, 2, 3
Culturas de Células / Cell Culture	BT	Semestral/Semiannual	168	T-30; PL-30	6	Opção / Option 1, 2, 3
Desafios em Ciência Alimentar / Challenges in Food Science	BT	Semestral/Semiannual	168	TP-60	6	Opção / Option 1, 2, 3

(7 Items)

Mapa II - - 1º ano / 2º semestre**2.1. Ciclo de Estudos:***Biotecnologia***2.1. Study Programme:***Biotechnology***2.2. Grau:***Mestre***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

<sem resposta>

2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

<no answer>

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*1º ano / 2º semestre***2.4. Curricular year/semester/trimester:***1st year / 2nd semester***2.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Design de Bioprocessos / Bioprocess Design	BT	Semestral/Semiannual	168	PL-30; OT-30	6	
Biotecnologia e Inovação / Biotechnology and Innovation	BT	Semestral/Semiannual	168	TP-60	6	
Engenharia de Tecidos / Tissue Engineering	BT	Semestral/Semiannual	168	T-30; PL-30	6	Opção / Option 4, 5, 6
Estrutura e Função de Proteínas / Structure and Function of Proteins	BT	Semestral/Semiannual	168	TP-60	6	Opção / Option 4, 5, 6
Ecotoxicologia e Biotecnologia Ambiental / Ecotoxicology and Environmental Biotechnology	BT	Semestral/Semiannual	168	T-30; PL-30	6	Opção / Option 4, 5, 6
Tecnologia e Inovação Alimentar / Food Technology and Innovation	BT	Semestral/Semiannual	168	TP-60	6	Opção / Option 4, 5, 6
Avaliação Biológica no Desenvolvimento de Fármacos / Biological Evaluation in Drug Development	QM	Semestral/Semiannual	168	T-30; TP-30	6	Opção / Option 4, 5, 6

(7 Items)

Mapa II - - 2º ano**2.1. Ciclo de Estudos:***Biotecnologia***2.1. Study Programme:***Biotechnology***2.2. Grau:***Mestre***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***<sem resposta>***2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***<no answer>***2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***2º ano***2.4. Curricular year/semester/trimester:***2nd year***2.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Dissertação/Estágio/Projeto / Dissertation/Internship/Project (1 Item)	BT	Anual/Annual	1680	OT-30	60	

3. Objetivos do ciclo de estudos e Unidades Curriculares**3.1. Dos objetivos do ciclo de estudos****3.1.1. Objetivos gerais definidos para o ciclo de estudos:**

O 2º Ciclo de estudos conducente ao grau de Mestre em Biotecnologia tem como objetivo fornecer uma formação avançada, multidisciplinar e integrada na área da Biotecnologia, proporcionando um conhecimento aprofundado dos processos biológicos bem como das suas possíveis aplicações em áreas como a saúde, o ambiente e alimentar. Este 2º Ciclo tem ainda como objetivo o desenvolvimento de competências práticas avançadas e de investigação, formando profissionais bem treinados no campo da biotecnologia, com espírito crítico e empreendedor, com capacidade para identificar problemas e encontrar, de forma autónoma, soluções práticas e inovadoras no desenvolvimento de produtos, bens e serviços na área da Biotecnologia e afins. Os objetivos deste Ciclo visam responder à crescente necessidade de profissionais com formação avançada em Biotecnologia bem como contribuir para aplicação prática dos novos conhecimentos produzidos pela investigação básica e transferência de soluções para a indústria.

3.1.1. Generic objectives defined for the study programme:

The Master's Degree in Biotechnology aims to provide advanced, multidisciplinary and integrated training in Biotechnology, providing a thorough knowledge of biological processes as well as their possible applications in areas such as health, environment and food. This Master's Degree also aims to develop advanced practical and research skills, preparing well-trained professionals in the field of biotechnology, with a critical and entrepreneurial spirit, with the capacity to identify problems and to find, in an autonomous way, practical and innovative solutions in the development of products, goods and services in the field of Biotechnology and in related fields. The objectives of this cycle of studies aim to respond to the growing need of professionals with advanced training in Biotechnology as well as contribute to the practical application of the new knowledge generated by basic research and transfer of solutions to the industry.

3.1.2. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) a desenvolver pelos estudantes:

O 2º Ciclo em Biotecnologia desenvolve nos estudantes competências científicas e técnicas avançadas nas diferentes áreas da Biotecnologia, dotando-os de capacidade para desenvolver ou otimizar processos com base numa visão global e integradora. Os estudantes que concluem o 2º ciclo serão capazes de aplicar os conhecimentos adquiridos na resolução de questões específicas, nomeadamente situações novas em contextos alargados e multidisciplinares. O 2º Ciclo promove ainda a aquisição de competências transversais, tais como o desenvolvimento do espírito empreendedor; capacidade de utilizar sistemas e ferramentas informáticas e análise estatística na recolha e processamento de dados; capacidade de planejar, realizar e analisar criticamente os resultados obtidos e propor soluções para os problemas encontrados através da consulta de diferentes tipos de literatura científica disponível; desenvolvimento de trabalho de equipa de acordo com princípios éticos e competências de comunicação.

3.1.2. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences) to be developed by the students:

Students trained in the 2nd Cycle in Biotechnology will acquire advanced scientific and technical skills in different areas of Biotechnology, being able to develop or optimize processes based on a comprehensive overview of the R+D+I process (research, development and innovation). Students completing the course will be able to apply the scientific knowledge acquired to solve specific problems in multidisciplinary contexts.

The 2nd Cycle also promotes an acquisition of transversal competences, such as the development of the entrepreneur profiles; ability to use computer systems and statistical analysis in the collection and data processing; ability to plan, perform and critically analyze the results obtained and propose solutions to the problems based on knowledge and available scientific literature; development of teamwork in accordance with ethical principles and communication skills.

3.1.3. Inserção do ciclo de estudos na estratégia institucional de oferta formativa face à missão da instituição:

Os estatutos da Universidade da Beira Interior, homologados pelo Despacho Normativo n.º 45/2008, de 21 de Agosto, referem que a UBI tem como missão: “Promover a qualificação de alto nível, a produção, transmissão, crítica e difusão do saber, cultura, ciência e tecnologia, através do estudo, da docência e da investigação.

A estratégia de concretização da missão, objetivos e princípios enunciados encontra-se explicitada no Plano Estratégico da UBI 2020, 2012-2020 e é conduzida por prioridades que constituem quatro grandes eixos de intervenção:

- Ensino e investigação para a produção e difusão de conhecimento, assente na excelência da investigação e da docência de forma necessariamente integrada;*
- Internacionalização, eixo que visa promover a abertura da UBI a nível internacional;*
- Interação com a Sociedade, satisfazendo as necessidades de formação da sociedade e favorecendo a inovação por transferência do conhecimento em prol do desenvolvimento económico e social;*
- Um quarto eixo transversal de incentivo à eficiência e aposta na Qualidade que lhe permita reforçar o seu posicionamento no contexto do ensino superior e acompanhar os melhores referenciais internacionais em termos de ensino e investigação.*

Neste contexto, os objetivos do 2º ciclo em Biotecnologia estão perfeitamente enquadrados com a missão definida pela Universidade da Beira Interior. Este ciclo de estudos tem uma forte preocupação com a formação, oferecendo uma qualificação científica e aplicada sólida que permitirá a aquisição de competências científicas e técnicas em estreita articulação com uma investigação de qualidade. Por outro lado, são valorizados métodos pedagógicos inovadores de ensino-aprendizagem, que fomentam o espírito crítico, a autonomia e a capacidade de análise que contribuirão para o desenvolvimento pessoal e integral dos estudantes. Para a prossecução destes objetivos este ciclo de estudos conta com um corpo docente experiente e altamente qualificado que associa a docência à investigação científica de elevada qualidade e que é internacionalmente reconhecida.

Este ciclo de estudos pretende também desenvolver a capacidade de investigação em Biotecnologia, valorizando os princípios da inovação e do empreendedorismo e, contribuir para a criação de conhecimento, tendo em vista as necessidades atuais e potenciais da sociedade, sem descuidar as atividades ligadas à difusão do conhecimento e de tecnologia.

3.1.3. Insertion of the study programme in the institutional training offer strategy against the mission of the institution:

Under the Ministerial Order No. 45/2008 of 21 August, which approved the Statutes of the University of Beira Interior (UBI), its mission is to promote high-level qualification, production, transmission, analysis and dissemination of knowledge, culture, science and technology through study, teaching and research.

The strategy to achieve the above mission, goals and principles is expressed in the Strategic Plan 2020 of UBI, 2012-2020 and is driven by major priorities which match the four axis of action:

- Teaching and research axis for the production and dissemination of knowledge based on teaching and research excellence in an integrated way;*
- Internationalization, an axis that aims to promote the international openness of the university;*
- Interaction with society, satisfying the training needs of society by encouraging innovation and transfer of knowledge for economic and social development .*

-A fourth transversal axis that encourage efficiency and commitment to quality which allow to strengthen UBI position in the context of Higher Education and to meet the best international benchmarks in teaching and research.

In this context, the objectives of the 2nd cycle in Biotechnology are perfectly framed with the mission defined by the University of Beira Interior. This cycle of studies has a strong concern with training, offering a solid scientific and applied qualification that will allow the acquisition of scientific and technical skills in close articulation with quality research. On the other hand, innovative pedagogical methods of teaching and learning are promoted, which foster the critical spirit, the autonomy and the analytical capacity that will contribute to the personal and integral development of the students. To achieve these objectives, this cycle of studies has an experienced and highly qualified faculty that associates teaching to scientific research of high quality that is internationally recognized.

This cycle of studies also aims to develop research capacity in Biotechnology, valuing the principles of innovation and

entrepreneurship, and contribute to the creation of knowledge, taking into account the current and potential needs of society, without neglecting the activities related to the diffusion of the Knowledge and technology.

3.2. Organização das Unidades Curriculares

Mapa III - Metodologias de Investigação e Comunicação em Biotecnologia

3.2.1. Unidade curricular:

Metodologias de Investigação e Comunicação em Biotecnologia

3.2.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Ana Cristina Mendes Dias Cabral - 34h

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Maria Eugénia Neto Ferrão da Silva - 26 h

3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Esta UC visa desenvolver a capacidade de aplicação das regras e técnicas que conduzem à elaboração de trabalhos científicos e à sua melhor comunicação.

Pretende-se que o aluno conheça as diferentes etapas fundamentais de um processo de investigação, utilizando eficazmente diferentes instrumentos de análise e interpretação de dados, bem como meios e métodos para divulgar os resultados produzidos a diferentes públicos.

Os alunos deverão:

- Conhecer a metodologia a aplicar na prática de investigação científica e usada em ensaios clínicos;*
- Saber usar fontes de informação bibliográficas para obter conhecimento sobre progressos recentes num determinado tema;*
- Ser capazes de aplicar ferramentas de análise quantitativa de dados, dominando técnicas elementares de análise estatística;*
- Possuir habilidades em escrita científica e estruturação de diferentes tipos de publicação;*
- Saber usar informação disponível para preparar diferentes tipos de apresentação direcionada a diferentes públicos.*

3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

This course aims to develop the ability to apply the rules and techniques that lead to the preparation of scientific studies and their better communication.

It is intended that the student know the different key stages of an investigation, using effectively different instruments to the analyses and interpretation of data, as well as means and methods to disseminate produced results to different audiences.

Upon completion, students should:

- Know the methodology to be applied in scientific research practice;*
- Know the methodology used in clinical trials;*
- Know how to use bibliographic information sources for acquiring knowledge about recent progress in a particular topic;*
- Be able to apply tools for data quantitative analysis, mastering basic techniques of statistical analysis;*
- Have skills in scientific writing and structuring of different types of publication;*
- Know how to use information available to prepare different types of presentation directed to different audiences.*

3.2.5. Conteúdos programáticos:

- Metodologia a aplicar na prática de investigação científica. Planeamento, “design” da investigação e experimentação. Introdução aos ensaios clínicos.

- Fontes de informação bibliográficas: Compreender o papel das publicações na ciência;

Pesquisar e identificar publicações relevantes; Técnicas de gestão de informação;

- Ferramentas de análise quantitativa de dados: Introdução à estatística descritiva; Operações básicas SPSS;

Manipulação dos dados, edição, transformação; Comparação de grupos de casos; Análise fatorial; Regressão linear e correlação; Exploração e cruzamento de variáveis; Teste paramétricos; Teste não paramétricos.

- Noções básicas de escrita científica: Elaboração de relatórios formais e técnicos; Estruturação de diferentes tipos de artigos e sua submissão.

- Direitos de Propriedade Intelectual (Patentes/Marcas/Modelos)

- Como estruturar uma apresentação oral e um cartaz para diferentes públicos. Como organizar eventos científicos e realizar um “press release”.

3.2.5. Syllabus:

- Methodology to be applied in the practice of scientific research. Planning and design of research and experimentation.

- Introduction to clinical trials.

- Bibliographic information sources: Understanding the role of scientific publications in science; Research and identification of relevant publications; information management techniques;

- Tools for quantitative data analysis: Introduction to descriptive statistics; Basic Operations SPSS; Data manipulation, editing and processing; Comparison of case groups; factorial analysis; linear regression and correlation; Exploration

and variables crossing; parametric tests; nonparametric tests.

- *Basics of scientific writing: Development of formal and technical reports; Structuring different types of articles and their submission.*
- *Intellectual Property Rights (Patents / Brands / Models)*
- *How to structure an oral presentation and a poster having different publics. How to organize scientific meetings and hold a "press release".*

3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os objetivos desta UC passam pelo desenvolvimento nos alunos da capacidade de investigação científica com ênfase nas regras e técnicas que conduzem à elaboração de trabalhos científicos na área de Biotecnologia e à sua melhor comunicação.

Desta forma os alunos serão:

- *Introduzidos à metodologia a aplicar na prática de investigação científica bem como de ensaios clínicos;*
 - *Capacitados para a utilização de ferramentas de análise quantitativa de dados;*
 - *Treinados em técnicas de gestão de informação e pesquisa da mesma;*
 - *Introduzidos à escrita científica;*
 - *Introduzidos aos Direitos de Propriedade Intelectual (Patentes/Marcas/Modelos);*
 - *Capacitados para a comunicação de ciência a diferentes tipos de público, tanto oralmente como sob a forma de cartaz;*
 - *Introduzidos à organização de eventos científicos.*
- Pretende-se assim que os estudantes fiquem capacitados para a realização de investigação científica, demonstrando aptidão para organizar o pensamento em termos de informação, metodologias laboratoriais, organização e análise crítica dos resultados, bem como sua proteção e transferência aos pares e público em geral.*

3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The objectives of this unit are to develop students' capacity for scientific research with an emphasis on the rules and techniques that lead to the elaboration of scientific works in the area of biotechnology and its better communication.

In this way the students will be:

- *Introduced to the methodology to be applied in the practice of scientific research as well as clinical trials;*
- *Qualified for the use of data quantitative analysis tools;*
- *Trained in information research and information management techniques;*
- *Introduced to scientific writing;*
- *Introduced to Intellectual Property Rights (Patents / Trademarks / Models);*
- *Qualified for the communication of science to different types of public, both orally and in the form of poster;*
- *Introduced to the organization of scientific events.*

Students are thus enabled to carry out scientific research, demonstrating the ability to organize thinking in terms of information, laboratory methodologies, organization and critical analysis of results, as well as their protection and transference to peers and the general public.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As atividades de ensino programadas englobam palestras, aulas expositivas e teórico-práticas nas quais a metodologia pedagógica aplicada é baseada no ensino tutorial. Nestas os estudantes são orientados pelo professor na utilização de ferramentas de pesquisa, tratamento, organização e transmissão de informação.

A avaliação da unidade curricular é constituída pela avaliação dos seus 2 módulos fundamentais: A- "Regras e técnicas para a elaboração de trabalhos científicos e sua melhor comunicação" e B- " Ferramentas de análise quantitativa de dados".

- *O 1º e 2º módulos contribuem respetivamente com 55% e 45% na nota final:*

Nota final = 55% A + 45% B, para aprovação ≥ 10 (0-20).

- *A avaliação do módulo A compreenderá: a realização de uma comunicação oral (20%), uma apresentação sob a forma de poster (20%), uma frequência (10%) e a preparação do curriculum vitae tendo em vista diferentes fins (5%).*
- *A avaliação do módulo B compreenderá a realização de 3 testes e 1 trabalho.*

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

The programmed teaching activities include lectures, theoretical classes and practical classes in which the applied pedagogical methodology is based on tutorial teaching. In this the students are guided by the professor in the use of tools for research, in the treatment, organization and transmission of information.

The evaluation of the curricular unit consists in the evaluation of its two fundamental modules: A - "Rules and techniques for the preparation of scientific papers and their best communication" and B - "Tools for quantitative analysis of data".

- *The 1st and 2nd modules contribute respectively with 55% and 45% to the final grade:*

Final grade = 55% A + 45% B, Final grade for approval ≥ 10 (0-20).

- *Module A evaluation includes an oral communication (20%), a poster presentation (20%), an evaluation test (10%) and the preparation of the curriculum vitae for different purposes (5 %).*
- *Module B evaluation comprises 3 evaluation tests and 1 work.*

3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Como o objetivo desta UC é conferir aos estudantes competências e aptidões em termos de investigação em Biotecnologia, através da utilização de ferramentas de pesquisa, tratamento, organização e transmissão de informação, as metodologias de ensino permitem que o estudante seja um interveniente ativo no processo de aprendizagem sob supervisão do professor.

3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

As the goal of UC is to give students skills and abilities in terms of research in Biotechnology, through the use of search tools, processing, organization and transmission of information, teaching methodologies allow the student to be an active participant in the learning process under the supervision of the teacher.

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

- *Pocinho, M. Metodologia de Investigação e Comunicação do Conhecimento Científico. (2012); Editora LIDEL; ISBN: 9789727579167.*
- *Carvalho, J. E. Metodologia do trabalho científico: saber-fazer da investigação para dissertações e teses. (2002); Escolar Editora; ISBN:972592147.*
- *Peace, K.E., Chen D. "Clinical Trial Methodology" (2011); CRC Press; ISBN: 13: 978-1-58488-918-2*
- *Data bases.*
- *Scientific journals.*

Mapa III - Empreendedorismo Tecnológico / Technology Entrepreneurship**3.2.1. Unidade curricular:**

Empreendedorismo Tecnológico / Technology Entrepreneurship

3.2.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Maria José Aguilar Madeira - 60h

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Transmitir conhecimentos sobre empreendedorismo e o processo de criação de empresas, potenciar no discente competências e atitudes que fomentem o espírito empreendedor, visando a criação de novas empresas, bem como, a geração de novos negócios e projetos em empresas/instituições existentes.

Competências a adquirir com a unidade curricular:

- *Desenvolver as habilidades necessárias, para lidar com o contexto empreendedor e com a criação de novas empresas;*
- *Perceber o contexto para o empreendedorismo e compreender o papel e a importância das empresas pequenas e médias empresas no desenvolvimento económico e social de países e regiões;*
- *Adquirir conhecimento sobre as características dos empresários e do processo empreendedor;*
- *Aprender a desenvolver, escrever e apresentar um plano de negócios eficaz para uma nova empresa (start-up).*

3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

To transmit knowledge about entrepreneurship and the business creation process, to develop a series of skills and attitudes that foster entrepreneurship, targeting the creation of new businesses, as well as creating new businesses and projects in companies / institutions that already exist.

Skills to be acquired from the course:

- *To develop the skills necessary to deal with the context of entrepreneurship and the creation of new ventures;*
- *Understanding the context for entrepreneurship and understand the role and importance of small and medium enterprises in the economic and social development of countries and regions;*
- *Acquire knowledge about the characteristics of entrepreneurs and the entrepreneurial process;*
- *Learn to develop, write and present an effective business plan for a new business (start-up).*

3.2.5. Conteúdos programáticos:

1 – Atividade empreendedora - explicar o que é o empreendedorismo - Analisar o impacto do empreendedorismo na economia e na sociedade;

2 – Da ideia à oportunidade de negócio - Criatividade e ideia de negócio - Viabilidade da ideia - Aspectos legais e proteção da ideia;

3 – Da oportunidade ao plano de negócio - O plano de negócio: criar e iniciar uma nova empresa - Análise da indústria e dos concorrentes - Estratégia competitiva;

4 – O mercado e o plano de marketing - A importância do cliente - Estudo do mercado - O marketing para start-ups tecnológicas;

5 – Planear a nova empresa - Plano organizacional - Plano da produção e das operações - Os recursos humanos - Gestão estratégica de novas empresas - O Financiamento da nova empresa;

6 – Início e desenvolvimento da atividade empresarial.

3.2.5. Syllabus:

1 – Introduction to the entrepreneurial perspective - Explain entrepreneurship and discuss its importance - Analyze the impact of entrepreneurship on economies and societies;

2 – From the idea to the opportunity - Creativity and the Business idea - Feasibility analysis - Legal Issues and protecting the idea;

- 3 – *From the opportunity to the business plan - The business plan: creating and starting the venture - Industry and competitors - Competitive strategy;*
- 4 – *The market an the marketing plan - The importance of the customer - Market research - Marketing for start-ups technological;*
- 5 – *Planning the new venture - Organizational Plan - Operations an production planning - Planning of human resources - Strategic management for new ventures - Financial Planning;*
- 6 – *Launching and growth of the new venture.*

3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

O programa proposto pretende na sua globalidade refletir sobre as temáticas capacitando simultaneamente os estudantes com conhecimentos sólidos dos principais fundamentos teórico-práticos. Os três primeiros capítulos proporcionam a introdução às questões básicas do empreendedorismo e processo de criação de empresas. Os capítulos seguintes (4 e 5) exploram-se os componentes essenciais que comportam: a Estratégia e competitividade da empresa e o marketing e o estudo de mercado. Com este programa os alunos têm assim a oportunidade de identificar, conhecer e aplicar os principais instrumentos de empreendedorismo, permitindo-lhes conceber um plano de negócio. O último capítulo visa dar a conhecer o início e desenvolvimento da atividade empresarial.

3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The proposed program intends to reflect on the main entrepreneurship themes, while at the same time train students with solid knowledge of the main theoretical and practical topics. The first three chapters provide the introduction to the basic issues of entrepreneurship and the process of setting up businesses. The following chapters (4 and 5) explore the essential components of entrepreneurship: Company Strategy and Competitiveness and Marketing and Market Research. With this program students have the opportunity to identify, learn and apply the main tools of entrepreneurship, allowing them to design a business plan. The last chapter explains the beginning and development of the business activity.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas são teórico-práticas e estão organizadas combinando duas técnicas de ensino complementares: (i) aulas de exposição e discussão (são apoiadas por slides e ainda por estudos de casos usados para motivar a discussão, bem como artigos científicos e outro material de apoio disponibilizado através da plataforma de conteúdos); (ii) aulas práticas e orientadas para a realização em grupo de um trabalho que visa a conceção de um Plano de Negócio. A avaliação de conhecimentos integra duas componentes: 30% Testes de avaliação: Elemento de avaliação individual que pretende verificar se o aluno compreendeu a matéria lecionada e estudou a bibliografia base indicada 70% - Relatório final do Plano de Negócios e sua apresentação oral.

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

The sessions are theoretical-practical and are based on two main lines: (i) presentation and discussion classes supported by slides and case studies used to encourage class discussion and participation and research papers and other support material made available in the course platform); (ii) hands on classes focused on supporting groups of students for the development of a Business Plan. The assessment includes two components: 30% for assessment tests: individual assessment element to check if the student understood the material taught and studied the literature indicated; 70% - Final Project: Final business plan report and oral presentation.

3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A metodologia de ensino da disciplina visa a participação ativa ao longo das sessões por parte dos estudantes, visando recetividade, e compreensão das competências que se pretendem transmitir. O principal objetivo da unidade curricular é o desenvolvimento de um plano para uma nova empresa. Com esta finalidade durante a primeira semana, a turma será dividida em equipas até 5 alunos. Cada equipa trabalha numa ideia para um novo negócio. As aulas serão conduzidas de forma a promover a participação dos alunos. Sendo o objetivo das aulas cobrir os tópicos descritos no programa da Unidade Curricular, tanto de um ponto de vista teórico como de um ponto de vista prático, as aulas dividem-se em palestras teóricas e aulas tutoriais. Estes dois formatos irão alternando durante a semana. As tutoriais representam aplicações práticas dos conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas, por meio de estudos de caso e / ou ideias de negócio e o desenvolvimento do plano de negócios. Acompanhar e apoiar os estudantes na elaboração do trabalho que contribua para a elaboração de um Plano de negócio com valor original e fundamentado.

3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The teaching methodology of the course seeks active participation by the students in the sessions, to ensure that the knowledge being transmitted is properly acquired. The main goal of the curricular unit is the development of a business plan for a new company. For this purpose during the first week, the class will be divided into teams of up to 5 students. Each team will work on an idea for a new business. The classes will be conducted in a way that promotes student participation. As the objective of the classes is to cover the topics described in the curricular unit program, both from a theoretical point of view and from a practical point of view, the classes are divided into theoretical lectures and tutorial classes. These two formats will alternate during the week. The tutorials represent practical applications of the knowledge acquired in theoretical classes, through case studies and / or business ideas and the development of the business plan. To accompany and support the students in the elaboration of the work that contributes to the elaboration of a Business Plan with original and informed value.

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

- Byers, Thomas, Dorf, Richard and Nelson Andrew: *Technology Ventures*, 3ª Edição McGraw-Hill, 2011
- Hisrich, Robert; Peters, Michael and Shepherd Dean: *Entrepreneurship* 8ª Edição McGraw-hill 2010
- Katz, Jerome and Green, Richard; *Entrepreneurial Small Business*, 3ª Edition McGraw-Hill, 2011.
- Madeira, M.J. e outros (2016): *Manual de Empreendedorismo Social: Da Ideia aos Planos de Negócio, Projeto IDEARIA*, Universidade da Beira Interior, Covilhã. ISBN: 978-989-20-6523-6.
- Smallbone, David, Leitão João, Raposo Mário, Welter Frederick; *The theory and Practice of Entrepreneurship*, Edward Elgar Editor, 2010.
- Soumodip Sarkar; *Empreendedorismo e Inovação*; 2ª Edição, Escolar Editora, 2010.

Mapa III - Biotecnologia Farmacêutica / Pharmaceutical Biotechnology**3.2.1. Unidade curricular:**

Biotecnologia Farmacêutica / Pharmaceutical Biotechnology

3.2.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Fani Pereira de Sousa- 50h

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Luís António Paulino Passarinha – 10h

3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

O aluno que conclua esta Unidade Curricular deve ser capaz de desenhar e identificar as principais etapas envolvidas num processo biotecnológico, avaliando e garantindo as condições necessárias para a aplicação deste tipo de processos na produção de um biofármaco. Assim, deverá:

- *Conhecer o conceito de Biotecnologia: definição e principais etapas do desenvolvimento da Biotecnologia.*
- *Distinguir as etapas envolvidas num processo biotecnológico e a sua integração para o desenvolvimento de novos produtos.*
- *Compreender a aplicação da Biotecnologia no desenvolvimento de Biofármacos.*
- *Estudar os principais produtos biotecnológicos usados como fármacos.*
- *Conhecer os aspetos regulamentares e bioéticos aplicados à Biotecnologia Farmacêutica.*

3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

Students that complete this course should be able to identify and design the different unit operations involved in a global biotechnological process, considering the conditions needed for its application in the production of new biopharmaceuticals. Thus, the general aims are:

- *To understand the concept of Biotechnology: the definition and the development of Biotechnology.*
- *To distinguish the main unit operations involved in a Biotechnological Process and to recognize the relevance of integration to develop new drug products.*
- *To understand the application of Biotechnology for the production of new biopharmaceutical products.*
- *To study the main biotechnological products used as pharmaceutical drugs.*
- *To know the main regulatory and ethical issues related to the development and approval of biotechnology-based products applied as pharmaceuticals.*

3.2.5. Conteúdos programáticos:

Desenvolvimento de bioprodutos: Biotecnologia Molecular. Métodos de Análise Físico-Química e Avaliação Bioquímica de Proteínas. Tecnologia de Produção e Purificação. Etapas de processos biotecnológicos. Produção. Lise celular. Métodos cromatográficos para purificação de bioprodutos. Formulação, Farmacocinética, Farmacodinâmica e Imunogenicidade. Principais excipientes e formulações usados na estabilização de proteínas. Princípios gerais de farmacocinética e farmacodinâmica de biofármacos. Imunogenicidade. Aspetos regulamentares e bioética. Agências reguladoras. Critérios de regulamentação e aprovação. Normalização em Biotecnologia. Principais produtos biotecnológicos aplicados como fármacos. Oligonucleótidos. Factores de crescimento hematopoiéticos. Interferão. Insulina. Hormonas de crescimento. Fatores de coagulação. Anticorpos monoclonais. Desoxirribonuclease I Humana. Hormona Folículo-Estimulante. Vacinas.

3.2.5. Syllabus:

Development of therapeutic products. Molecular Biotechnology. Physical, Chemical and Biochemical analysis of recombinant proteins. Technologies of production and Purification of Bioproducts. Unit operations of biotechnological processes. Production. Cell lysis. Chromatographic methods for the purification of bioproducts. Formulation, Pharmacokinetics, Pharmacodynamics and Immunogenicity. Main excipients and formulations used to stabilize proteins. General principles of pharmacokinetics and pharmacodynamics of biopharmaceuticals. Evaluation of immunogenicity. Regulatory and Bioethical criteria. Regulatory agencies. Regulatory and approval criteria. Globalization in Biotechnology. Main biotechnological products used as biopharmaceuticals. Oligonucleotides. Hematopoietic growth factors. Interferons and Interleukins. Insulin. Growth Hormones. Coagulation factors. Monoclonal Antibodies. Recombinant Human Deoxyribonuclease I. Follicle-Stimulating Hormone. Vaccines.

3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

O número de fármacos produzidos através de processos biotecnológicos tem vindo a aumentar desde que o primeiro fármaco recombinante, a insulina, foi aprovado pela FDA para aplicação em humanos. Com a descodificação do genoma humano e o progresso das tecnologias em larga escala é previsto um aumento considerável na produção de novos biofármacos (proteínas e ácidos nucleicos), e a biotecnologia terá um papel importante no seu desenho e desenvolvimento.

Assim, os conteúdos programáticos visam a identificação e caracterização das metodologias habitualmente aplicadas na preparação de biofármacos, esclarecendo os principais desafios que a Biotecnologia enfrenta no desenvolvimento de produtos de natureza biológica. As diversas etapas do processo biotecnológico serão abordadas, assim como serão caracterizadas as formulações mais usadas, aprofundando o conhecimento sobre a farmacologia dos bioprodutos. A abordagem geral e integradora permitirá ao aluno adquirir as competências previstas.

3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The number of biotechnology-based therapeutics has rapidly increased since 1982 when FDA approved the first recombinant drug, insulin, for human use. With the completion of the primary DNA map for the human genome and the progress made in high-throughput technology for drug discovery, it is expected an enormous growth in the development of therapeutic products (protein- and gene-based drugs), where Biotechnology will play a central role in discovery and development.

Thus, the program of the curricular unit aims at the identification and characterization of the methodologies usually applied in the preparation of biopharmaceuticals, clarifying the main challenges that Biotechnology faces in the development of products with biological nature. The different process steps will be addressed, the most used formulations will be characterized, and the pharmacology of bioproducts will be addressed. The general and integrative approach will allow the student to acquire the expected skills.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Vertentes envolvidas na metodologia de ensino-aprendizagem:

-Aulas tutoriais e seminários com especialistas da área para complementar os conteúdos teóricos e aplicações.

- Aulas práticas (ensino experimental), visando o desenvolvimento de um processo biotecnológico integrado para a preparação de um biofármaco.

- Aprendizagem baseada em problemas envolvendo casos de estudo, nomeadamente através da análise e discussão de artigos científicos.

- Serão realizadas duas frequências teóricas e uma prática e uma apresentação de um artigo científico, com a finalidade de averiguar o grau de domínio das matérias transmitidas, assim como a sua utilização criativa e capacidade de análise crítica.

Nota final:75% Módulos aprendizagem (OT+PL) + 25% Seminário

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

Teaching methods:

- Tutorial classes and seminars with experts within the biotechnology field, to complement the theoretical classes.

- Laboratorial classes (experimental work), aiming the development of an integrated biotechnological process for the preparation of a biopharmaceutical.

- Problem-based learning involving case studies, focusing the analysis and discussion of scientific articles.

The following Student Assessment Criteria are proposed:

- Two written tests for the theoretical part + one written test for the practical/laboratorial component + one presentation of a scientific article. These assessment criteria aim to verify the degree of knowledge acquired, as well as to confirm the capacity for critical analysis.

75% Module examinations (OT+PL) + 25% Seminar Presentation

3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

As metodologias de ensino e avaliação procuram assegurar o domínio das matérias lecionadas por parte dos alunos, possibilitando a sua aplicação autonomamente, nomeadamente na resolução das frequências e exames, respondendo às questões teóricas, resolvendo os problemas e casos práticos e analisando criticamente os casos de estudo propostos.

O sistema tutorial permite aos alunos ganhar maior autonomia e capacidade de intervenção na pesquisa de tópicos relevantes para responder às questões colocadas e atingir os objetivos propostos, com base na bibliografia e conteúdos recomendados, com orientação dos docentes. A possibilidade de apresentar os conteúdos preparados proporciona aos alunos maior capacidade de comunicação, exposição de dados e discussão.

A componente laboratorial permite a aplicação prática dos conceitos abordados na vertente teórica, promovendo o treino laboratorial de diversas técnicas e metodologias. A relação direta entre os conteúdos teóricos e a prática laboratorial favorece a integração de conceitos, a sistematização dos conteúdos e a aquisição de competências relacionadas com a compreensão, aplicação, execução e análise crítica da informação.

A análise e discussão de artigos científicos relacionados com a Biotecnologia Farmacêutica pretende promover a compreensão dos conteúdos lecionados, através da análise de casos concretos. Com esta análise, é ainda possível contactar com maior diversidade de tópicos no âmbito da unidade curricular.

3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The teaching methodologies aim to ensure that students acquire the scientific knowledge, expecting that they can use and apply the information independently and autonomously, namely in the tests and exams, answering the theoretical

questions, solving the problems and analyzing the proposed case studies.

The tutorial system allows students to gain greater autonomy and gives to the students the opportunity to search relevant information to answer the questions and to reach the objectives, based on the bibliography and some contents recommended, with guidance of the teachers. This methodology requires the presentation of the information prepared by the students, giving them important skills of communication and discussion.

The laboratorial component allows the practical application of the concepts addressed in the theoretical field, promoting the laboratory training of several techniques and methodologies. The direct relationship between the theoretical contents and the laboratorial practice favors an understanding of concepts, a systematization of contents and an acquisition of skills related to understanding, application, implementation and critical analysis of the information.

The analysis and discussion of scientific articles related to Pharmaceutical Biotechnology aims to promote an understanding of the contents taught, through the analysis of real cases. With this analysis it is still possible to contact with greater diversity of topics within the scope of the curricular unit.

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

- Crommelin, DJA.; Sindelar, RD.; Meibohm B. Pharmaceutical Biotechnology – Fundamentals and Applications; 4th Edition; Springer-Verlag New York; 2013

- Ho, R.J.Y.; Gibaldi, M. Biotechnology and Biopharmaceuticals - Transforming Proteins and Genes into Drugs; 2nd Edition Wiley-Blackwell; 2013

- Walsh G. Pharmaceutical Biotechnology: Concepts and Applications; Wiley; 2013

Mapa III - Informática Aplicada às Ciências Biológicas / Informatics Applied To Biological Sciences

3.2.1. Unidade curricular:

Informática Aplicada às Ciências Biológicas / Informatics Applied To Biological Sciences

3.2.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Nuno Gonçalo Coelho Costa Pombo - 60h

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

A disciplina visa apresentar aos alunos diferentes algoritmos e técnicas computacionais utilizadas na Bioinformática moderna e respectiva aplicação à resolução de problemas em biologia e medicina, com ênfase nas aplicações da biologia molecular.

No fim desta disciplina os alunos deverão ser capazes de:

- Conhecer as bases de dados biológicos mais importantes e saber extrair informação destas bases de dados.*
- Compreender as motivações, os pressupostos e limitações das diversas técnicas computacionais que são aplicadas para resolver um problema particular em biologia.*
- Explorar as implementações existentes dos algoritmos mais comuns para os diversos problemas computacionais e saber parametrizar os mesmos de forma adequada.*
- Identificar direcções para investigação em Bioinformática.*

3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

Objectives and Learning outcomes of the Course Unit

The course aims to introduce students to different algorithms and computational techniques currently used in modern bioinformatics and its application to solving problems in biology and medicine, with emphasis on applications of molecular biology. To this end, students must achieve the following objectives:

- Be aware of the most important biological databases and know how to extract information from these databases.*
- Understand the motivations, assumptions and limitations of computational techniques that are applied to solve a particular problem in biology.*
- Explore existing implementations of the most common algorithms for various computational problems and know how to parametrize them properly.*
- Identify research trends in bioinformatics.*

3.2.5. Conteúdos programáticos:

- 1) Introdução à Bioinformática;*
- 2) Base de dados de interesse biológico;*
- 3) Algoritmos de alinhamento de sequências;*
- 4) Algoritmos preditivos*
- 5) Análise de dados*
- 6) Aplicações e investigação em Bioinformática.*

3.2.5. Syllabus:

- 1) *Introduction to Bioinformatics;*
- 2) *Biological databases;*
- 3) *Sequence alignment algorithms;*
- 4) *Predictive algorithms;*
- 5) *Data analysis;*
- 6) *Application and research in Bioinformatics.*

3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Abaixo apresenta-se uma tabela que corresponde os objetivos previstos com os conteúdos lecionados.

Objetivo Alcançado pelo conteúdo letivo

A 2,5

B 1,3,4

C 3,4,5

D 6

3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The table bellow shows which goal is achieved by which method.

Goal Achieved by syllabus

A 2,5

B 1,3,4

C 3,4,5

D 6

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Componente prática (45%)

O curso terá uma forte componente experimental. Os alunos serão solicitados a participar ativamente na construção de soluções para os problemas colocados em cada um dos laboratórios práticos semanais.

Seminário (15%): os alunos deverão realizar uma apresentação do trabalho prático realizado ao longo do semestre através de participação num seminário.

Componente teórica (40%), distribuídos por duas frequências.

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

Practical component (45%)

The course has a strong experimental component. Students will be asked to actively participate in the development and construction for the different exercises provided during the weekly labs.

Seminar (15%): Students will be asked to participate in a seminar event.

Theoretical component (40%), assessed by two theoretical frequencies.

3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Abaixo apresenta-se uma tabela que corresponde os objetivos previstos com os conteúdos lecionados.

Objetivo Alcançado pelo método letivo

A método expositivo e método interrogativo;

B método expositivo, método interrogativo e trabalhos laboratoriais;

C método expositivo, método interrogativo e trabalhos laboratoriais;

D método expositivo, método interrogativo e trabalhos laboratoriais.

3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The following table shows which goal is achieved by which method.

Goal Achieved by teaching method

A expository and interrogative method

B expository and interrogative method, and practical laboratories;

C expository and interrogative method, and practical laboratories;

D expository and interrogative method, and practical laboratories.

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

Bioinformatics: The Machine Learning Approach, Second Edition, P. Baldi and S. Brunak, MIT Press 2001.

An Introduction to Bioinformatics Algorithms, N. C. Jones and P. Pevzner, MIT Press, 2004.

A First Course in Systems Biology, Garland Science, 2012

Mapa III - Biotecnologia Enzimática / Enzymatic Biotechnology**3.2.1. Unidade curricular:**

Biotecnologia Enzimática / Enzymatic Biotechnology

3.2.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Luís António Paulino Passarinha - 60h

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Conhecer e descrever os principais métodos de imobilização enzimática. Compreender a relevância de aplicação de números adimensionais em sistemas imobilizados. Caracterizar e modular sistemas não convencionais (solventes orgânicos, líquidos iónicos, fluidos supercríticos). Dimensionar reactores imobilizados: equações de projecto, tempo de residência normalizado e grau de conversão. Desenvolver modelos de cálculo da desactivação enzimática. Adquirir manuseamento laboratorial na preparação de sistemas imobilizados com células. Efectuar, avaliar e comparar os parâmetros cinéticos intrínsecos de sistemas enzimáticos livres e imobilizados. Desenvolver a capacidade criativa, integradora e inovadora na resolução de problemas na área biotecnologia enzimática.

3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

Know and describe the main methods of enzymatic immobilization. Understand the relevance of applying dimensionless numbers to immobilized systems. Characterize and modulate non-conventional systems (organic solvents, ionic liquids, supercritical fluids). Scale immobilized reactors: design equations, standard residence time and degree of conversion. Develop models for the calculation of enzymatic deactivation. Acquire laboratory hand-on in the preparation of immobilized systems with cells. Carry out, evaluate and compare the intrinsic kinetic parameters of free and immobilized enzymatic systems. Develop a creative, integrative and innovative capacity to solve problems in the fields of enzymatic biotechnology.

3.2.5. Conteúdos programáticos:

*T: Métodos de imobilização de enzimas (reticulação, adsorção, ligação iónica e covalente, microencapsulação e oclusão). Efeitos conformacionais, estereoquímicos, partição. Transferência de massa (Damköhler, Biot, factor de efectividade interna e externo, módulo de Thiele e de substrato). Biocatálise em meios não convencionais: (1) Solventes orgânicos (selecção, toxicidade, perfis de concentração), (2) Líquidos iónicos (estrutura, propriedades químicas e físicas) (3) Fluidos supercríticos (difusividade, toxicidade, impacto ambiental, remoção), (4) Nanobiocatálise (Partículas de ouro). Modelação de reactores enzimáticos descontínuos, contínuos e de fluxo tipo pistão. Desactivação enzimática. Imobilização enzimática na indústria alimentar e de aromas (Proteases, Aminoacilases, Glucose isomerases). PL: Imobilização *Saccharomyces cerevisiae* em microesferas de Alginato de sódio. Cinética de hidrólise da sacarose. Líquidos Iónicos. Imobilização da Tirocinase para conversão Pyrocatecol em L-DOPA.*

3.2.5. Syllabus:

*T: Methods for enzyme immobilization (cross linking, adsorption, ionic and covalent bonding, microencapsulation and occlusion). Conformational, stereochemical, partitioning effects. Mass transfer (Damköhler, Biot, internal and external effectiveness factor, Thiele and substrate module). Biocatalysis in unconventional media: (1) Organic solvents (selection, toxicity, concentration profiles), (2) Ionic liquids (structure, chemical and physical properties) (3) Supercritical fluids (diffusivity, toxicity, environmental impact), (4) Nanobiocatalysis (Particles of gold). Modelling of discontinuous, continuous and piston-type flow enzyme reactors. Enzymatic deactivation. Enzymatic immobilization in the food and flavor industry (Proteases, Aminoacilases, Glucose isomerases). PL: *Saccharomyces cerevisiae* immobilization in sodium alginate microspheres. Kinetics of sucrose hydrolysis. Ionic Liquids. Immobilization of Thyrokinase for conversion to Pyrocatechol in L-DOPA.*

3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Exposição magistral dos fundamentos teóricos clássicos, metodologias de abordagem e resolução de problemas. Serão propostos para estudo individual artigos científicos nas tecnologias mais emergentes (a título exemplificativo Líquidos Iónicos e Nanobiocatálise) com subsequente apresentação e discussão teórica. Adicionalmente, serão demonstrados exemplos de dimensionamento de bioreactores enzimáticos num contexto de plataforma industrial. Nesta fase apela-se ao desenvolvimento criativo e integrativo dos alunos.

3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Masterful presentation of classical theoretical fundamentals, methodologies for approaching and solving problems. Individual papers will be proposed for individual study in the most emerging technologies (as an example Ionic Liquids and Nanobiocatalysis) with subsequent presentation and group discussion. Additionally, examples of sizing enzymatic bioreactors in an industrial platform context will be demonstrated. At this stage it appeals to the creative and integrative development of the students.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino desta UC é centrado no aluno, em que a sua participação ativa no processo de aprendizagem irá permitir um maior desenvolvimento das suas capacidades de raciocínio e autoavaliação. A metodologia pedagógica aplicada

baseia-se no ensino magistral e por objetivos educativo na aprendizagem baseada em problemas. O professor/tutor orienta os estudantes na pesquisa de informação relevante para a obtenção dos resultados esperados. O trabalho experimental será integrador de toda a matéria para aplicação dos conceitos adquiridos, tanto na execução de técnicas, como na análise de dados, interpretação de resultados e resolução de problemas. T (65%): a nota mínima para aprovação na cadeira é 9,5 valores. P:30% (nota mínima de aprovação 9,5 valores) e empenho/motivação nas aulas laboratoriais (5%).

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching of this unit is centered in the student, in which its active participation in the learning process will allow a greater development of its reasoning and self-assessment capacities. The pedagogical methodology applied is based on master teaching and educational objectives in problem-based learning. The teacher/tutor guides the student in researching relevant information to obtain the expected results. The experimental work will be integrator for application of the acquired concepts, in the execution of techniques, as in the data analysis, interpretation of results and resolution of problems. T (65%): The minimum grade for approval in the chair is 9.5 points. P: 30% (minimum mark of approval 9,5 values) and commitment/motivation in laboratory classes (5%).

3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Compreender a relevância de aplicação de números adimensionais em sistemas imobilizados. Caracterizar e modular sistemas não convencionais. Dimensionar reactores imobilizados. Compreender os parâmetros que regem a idealidade ou não dos bioreactores. Desenvolver modelos de cálculo da desactivação enzimática no bioreactor. Conhecer e caracterizar as tecnologias emergentes aplicadas em biocatálise enzimática: líquidos iónicos, fluidos supercríticos, nanobiocatálise. Adquirir manuseamento laboratorial na preparação de sistemas imobilizados com células e de líquidos iónicos para biocatálise/bioseparação. Efectuar, avaliar e comparar os parâmetros cinéticos intrínsecos de sistemas enzimáticos livres e imobilizados. Desenvolver a capacidade criativa e inovadora na resolução de problemas na área da biotecnologia enzimática.

3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Understand the relevance of applying dimensionless numbers in immobilized systems. Characterization and modulation of unconventional systems. Scale immobilized reactors. Understand the parameters that govern the ideality or not of the bioreactors. Develop models for calculating the enzymatic deactivation. To know and characterize emerging technologies applied in enzymatic biocatalysis: ionic liquids, supercritical fluids, nanobiocatalysis. Acquire laboratory manipulation in the preparation of immobilized systems with cells and ionic liquids for biocatalysis/bioseparation. Carry out, evaluate and compare the intrinsic kinetic parameters of free and immobilized enzyme systems. To develop creative and innovative capacity in solving problems in the field of enzymatic biotechnology.

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

1-"Engenharia Enzimática", Joaquim M.S. Cabral, Maria Raquel Aires-Barros, Lidel, 2003. 2-"Biochemical Engineering", Harvey W. Blanch, Douglas S. Clark MARCEL DEKKER 1997. 3- Principles of Fermentation Technology, 2nd Edition, Stanbury, Whitaker & Hall, BH 1995. 4- Homaei A. Enzyme Immobilization and its Application in the Food Industry. Advances in Food Biotechnology, 2016, doi:10.1002/9781118864463.ch09. 5- Potdar MK, Kelso GF, Schwarz L, Zhang C, Hearn MTW. Recent Developments in Chemical Synthesis with Biocatalysts in Ionic Liquids, 2015, Molecules, 20: 16788-16816; doi:10.3390/molecules200916788. 6- Pereira MM, Pedro SN, Quental MV, Lima AS, Coutinho JAP, Freire MG. Enhanced extraction of bovine serum albumin with aqueous biphasic systems of phosphonium- and ammonium-based ionic liquids, 2015, Journal of Biotechnology, 206 : 17–25. 7- Sojitra UV, Nadar SS, Rathod VK. A magnetic tri-enzyme nanobiocatalyst for fruit juice clarification, 2016, Food Chemistry, 213: 296-305.

Mapa III - Culturas de Células / Cell Cultures

3.2.1. Unidade curricular:

Culturas de Células / Cell Cultures

3.2.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Liliana Inácio Bernardino - 30h

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

José Carlos Dias Duarte Gonçalves - 30h

3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Conhecimentos

-Conceitos básicos da biotecnologia aplicada às culturas celulares vegetais e animais.

-Metodologias e técnicas utilizadas no âmbito cultura de células e tecidos.

-Processos de diferenciação celular.

-Distinguir vários tipos de culturas celulares e suas aplicações.

-Aplicações biotecnológicas das culturas celulares para a descoberta e desenvolvimento de biocompostos e suas aplicações.

Aptidões

- Capacidades de aprendizagem ativa e de desempenho laboratorial nas culturas *in vitro*.
- Raciocínios lógico-dedutivos para a identificação e resolução de questões/problemas.
- Capacidades de comunicação inter-pessoal e trabalho em equipa.

Competências:

- Valorizar a importância das culturas de células e tecidos com ferramenta transversal a áreas da biologia e biotecnologia
- Manipular técnicas básicas de cultura de células vegetais e células animais
- Dominar técnicas básicas de análise de crescimento de culturas
- Utilizar com eficiência e segurança material biológico em laboratório

3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**Knowledge**

- Know basic concepts of biotechnology applied to plant and animal cell cultures.
- Know methodologies and techniques used in cultured cells and tissues.
- Understand cell differentiation processes.
- Distinguish various types of cell cultures and their applications.
- Understand the biotechnological applications of cell cultures to the discovery and development of biocompounds and its applications.

Skills

- Develop active learning capabilities.
- Develop laboratory performance capabilities in *in vitro* cell cultures.
- Develop logical-deductive reasoning for the identification and resolution of problems.
- Develop interpersonal communication skills and teamwork.

Proficiency in:

- Valuing the importance of cell and tissues cultures as a translational tool to biology and biotechnology fields.
- Skillfully manipulate basic techniques of plant and animal cell cultures.
- Master basic techniques of cell growth analysis
- Use efficiently and safely biological material in the laboratory

3.2.5. Conteúdos programáticos:**Boas práticas de laboratório e biossegurança****Células vegetais**

Fundamentos da cultura de células, tecidos e órgãos vegetais

Principais aplicações das culturas celulares. Meios de cultura

Mecanismos biológicos: hormonas e reguladores de crescimento vegetal; determinação e competência morfogénica; proliferação celular, diferenciação e organogénese.

Sistemas de micropropagação: multiplicação axilar, adventícia e embriogénese somática. Sistemas em meio semi-sólido e meio líquido. Biorreatores.

Células animais

-Experimentação *in vitro* vs experimentação animal.

-Características das culturas de células animais.

-Técnicas de imortalização celular. Curvas de crescimento. Criopreservação.

-Culturas aderentes, em suspensão, co-culturas e culturas tridimensionais. Meios celulares e substratos.

-Culturas de células estaminais. Indutores e marcadores celulares de diferenciação.

-Quantificação de crescimento e viabilidade celular.

-Aplicações biotecnológicas em investigação pré-clínica.

3.2.5. Syllabus:

-Good laboratory and biosecurity practices

Module: Plant cells

-Fundamentals in plant cell, tissue and organ culture.

- Application of cell cultures. Culture media.

-Biological mechanisms: hormones and plant growth regulators; determination and morphogenetic competence; Cell proliferation, differentiation and organogenesis.

-Micropropagation: axillary multiplication, adventitious and somatic embryogenesis. Semi-solid and liquid systems.

Bioreactors.

-Cryopreservation and cell lines

Module: Animal cells

-*In vitro* versus animal experimentation.

-General characteristics of animal cell cultures.

-Cell immortalization techniques. Growth curves. Cell cryopreservation.

-Adherent cell cultures, in suspension, co-cultures and three-dimensional cultures. Cell culture media and distinct substrates.

-Stem cells cultures. Inducers and cell differentiation markers.

-Cell growth analysis and viability tests.

-Biotechnological applications of animal cell technology to basic and preclinical research.

3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os conteúdos programáticos estão em coerência com os objetivos da unidade curricular dado que as matérias a lecionar foram elaboradas para providenciarem ao aluno os princípios básicos das técnicas a utilizar e para lhes inculcir uma atitude crítica durante a aquisição de conhecimentos e de competências. A metodologia seguida vai de encontro à premência em dotar os alunos, da capacidade de pensar e desenhar experimentalmente. Os conteúdos programáticos foram também selecionados de modo a proporcionarem conhecimentos fundamentais sobre o normal funcionamento de um laboratório de culturas celulares, técnicas de culturas celulares e como monitorizar a sua viabilidade e expressão proteica. Decorrerão também trabalhos de natureza prática que envolvem todos os requisitos necessários ao atingir dos objetivos estabelecidos.

3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The syllabus is consistent with the main goal of the curricular unit since all topics included in the syllabus were selected so as to provide fundamental knowledge about the techniques to be used and to instill a critical attitude during the acquisition of knowledge and skills. The methodology goes inline with the need to provide students the ability to think and plan experimental protocols. The syllabus were also selected to provide fundamental knowledge about the normal functioning of a cell culture laboratory, cell culture techniques and how can we monitor their viability and protein expression. The performed laboratorial work will also be conducted in order to address the necessary requirements to achieve the established objectives.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Metodologias de ensino:

1. *Exposição oral dos conteúdos programáticos pelos tutores. A participação ativa dos alunos na discussão dos temas expostos é incentivada.*
2. *Realização de várias atividades experimentais em laboratórios de investigação.*
3. *Análise crítica e discussão de artigos científicos da especialidade, adequados aos conteúdos teóricos e aos trabalhos laboratoriais efetuados pelos alunos, com o intuito de integrar os conhecimentos adquiridos. Os tutores acompanham a pesquisa bibliográfica, elaboração e apresentação dos respetivos artigos científicos.*

Avaliação por frequência:

- *2 testes escritos (1 de cada módulo) com nota mínima de 8 valores (60%)*
- *Apresentação de 1 artigo científico (40%).*

Avaliação por exame:

Se o aluno tiver nota do artigo: Teste escrito (60%) + Nota do artigo científico (40%)

Se o aluno não tiver nota do artigo: Teste escrito (70%) + Prática de laboratório (30%)

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

Teaching methodologies:

1. *Oral presentation of the syllabus by the tutors. The active participation and discussion of subjects/syllabus by the students is encouraged.*
2. *Realization of several experimental activities in research laboratories.*
3. *Analysis and critical discussion of scientific manuscripts appropriate to the theoretical contents and the experimental work done by the students, in order to integrate the acquired knowledge. Tutors guide the literature search, preparation and presentation of the respective papers.*

Tests:

- *2 written tests (1 per each module) with a minimum score of 8 points (60%)*
- *Oral presentation and discussion of a scientific manuscript (40%).*

Exams:

If the student has presented the article: Written test (60%) + Score attributed to the presentation of the scientific manuscript (40%)

If the student has not presented the article: Written test (70%) + Laboratory practice evaluation (30%)

3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

O método de ensino é coerente com os objetivos: a natureza expositiva das aulas teóricas permite a transmissão clara e eficiente dos conhecimentos fundamentais. O modelo dinâmico de aula, procurando a participação ativa dos alunos na construção de lógicas e conclusões racionais, permite desenvolver a capacidade de raciocínio científico, de integração de conhecimentos, e estimular o espírito crítico. Os conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas são aplicados nas aulas laboratoriais, onde os alunos têm a possibilidade de experimentar várias técnicas básicas de isolamento e crescimento celular in vitro assim como metodologias de análise de sobrevivência celular. A pesquisa, análise e exposição de artigos científicos permite desenvolver nos alunos a capacidade de aquisição de conhecimentos de forma crítica de modo a fundamentarem as técnicas utilizadas no decurso das atividades práticas e a orientar o desenvolvimento da investigação e das suas aplicações em biomedicina e biotecnologia.

3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The teaching method is consistent with the objectives: expository lectures allow for a clear and efficient transmission of the basic knowledge. Lectures follow a dynamic model, where the students are encouraged to participate in the

construction of logical and rational conclusions, which contributes to the development of scientific reasoning skills and to the integration of knowledge, encourages critical thinking and reinforces motivation. The knowledge and technologies described in the Lectures will be applied in the laboratories in which students have an opportunity to perform several basic cell culture techniques in vitro as well as cell survival analysis. The search, analysis and exposition of scientific articles allow students to develop the ability to critically acquire knowledge in order to substantiate the techniques used in the course of practical activities and to guide the development of research and its applications in biomedicine and biotechnology.

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

Buchanan, B, Gruijssem, W, Jones, RL (eds), 2000. Biochemistry & Molecular Biology of Plants. John Wiley & Sons, Inc., Somerset, NY, USA.
Canhoto, J. 2010. Biotecnologia Vegetal: da Clonagem de Plantas à Transformação Genética. Imprensa da Universidade de Coimbra, Coimbra.
Davey, MR; Anthony, P, 2010. Plant Cell Culture: Essential Methods. John Wiley & Sons, UK.
Davies, PJ (ed), 1987. Plant Hormones and Their Role in Plant Growth and Development. Martinus Nijhoff Pub, Dordrecht, The Netherlands.
George, EF, Puttock, DJM and George, HJ, 1988. Plant Culture Media, Vol 1(567p), Vol 2. Exegetics Limited, England
Trigiano, RN, Gray, DJ, (eds) 2011. Plant Tissue Culture, Development and Biotechnology. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA.
Culture of Animal Cells: A Manual of Basic Technique; Freshney 2005, Wiley-Liss.
Castilho L, et al. Animal Cell Technology: From Biopharmaceuticals to Gene Therapy;
Animal Cell Culture: A Practical Approach, Masters JRW, Oxford University Press, 2000.

Mapa III - Desafios em Ciência Alimentar / Challenges In Food Science

3.2.1. Unidade curricular:

Desafios em Ciência Alimentar / Challenges In Food Science

3.2.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Fernanda da Conceição Domingues - 30h

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Ana Paula Coelho Duarte – 14h
Ofélia Maria Serralha dos Anjos – 6h
António José Geraudes de Mendonça – 2h
Isabel Maria Theriaga Mendes Varanda Gonçalves – 4h
Maria Eugénia Gallardo Alba – 4h

3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

A Unidade Curricular permite que os estudantes adquiram uma visão global sobre os diferentes desafios que se colocam atualmente Ciência Alimentar, bem como identifiquem abordagens inovadoras nesta área. Assim, os estudantes deverão adquirir os seguintes conhecimentos/competências:

- *Identificar os principais desafios do sector alimentar;*
- *Descrever os principais microrganismos e contaminantes alimentares;*
- *Conhecer os principais grupos de compostos bioativos e suas atividades benéficas;*
- *Reconhecer a importância de subprodutos alimentares no desenvolvimento de novos produtos;*
- *Identificar diferentes tipos de embalagens e aplicar conhecimentos no desenvolvimento de novas embalagens;*
- *Trabalhar em grupo e recolher, sistematizar e organizar informação de forma a discutir um tema específico;*
- *Analisar e interpretar resultados experimentais com rigor científico e espírito crítico.*

3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

The Course Unit allows students to gain a global view on the different challenges that Food Science currently faces, as well as to identify innovative approaches in this area. Therefore, students should acquire the following knowledge / skills:

- *To identify the key challenges in the food sector;*
- *To describe the main microorganisms and food contaminants;*
- *To know the main groups of bioactive compounds and beneficial activities;*
- *To recognize the importance of food by-products in the development of new products;*
- *To identify different types of packaging and applying knowledge in the development of new packaging;*
- *To work in groups and gather, systematize and organize information in order to discuss a specific topic;*
- *To analyze and interpret experimental results with scientific rigor and critical spirit.*

3.2.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Segurança alimentar: Contaminantes e microrganismos emergentes. OGMs. Novos métodos de deteção*
- 2. Valorização de resíduos e subprodutos da indústria alimentar: laticínios, pescado, frutos e plantas. Obtenção de novos compostos a partir de resíduos através de: degradação enzimática; fermentação e extração. Aplicação desses compostos no desenvolvimento de novos produtos.*
- 3. Compostos Bioativos e alimentos funcionais: conceitos e desafios; papel na prevenção de doenças e na promoção*

da saúde. Os frutos e vegetais como fonte de compostos bioativos e alimentos funcionais. Metabolitos primários e secundários dos vegetais. Prébióticos, probióticos e simbióticos. Biodisponibilidade dos compostos bioativos. Casos de estudo.

4. Desenvolvimentos e design de novas embalagens. Embalagens ativas, inteligentes e de atmosfera modificada; desenvolvimento de revestimentos edíveis com incorporação de antimicrobianos e antioxidantes. Aplicações em diferentes tipos de alimentos.

3.2.5. Syllabus:

1. Food safety: Contaminants and emerging organisms. OGMs. New detection methods

2. Valorization of waste and by-products of the food industry: dairy products, fish, fruits and plants.

Obtaining new compounds from waste by: enzymatic degradation; fermentation and extraction. Application of the new compounds in the development of new products.

3. Bioactive compounds and functional foods: concepts, challenges and current trends; role in preventing disease and promoting health. The fruits and vegetables as a source of bioactive compounds and functional foods. primary and secondary metabolites of vegetables. Prebiotics, probiotics and synbiotics. Bioavailability of bioactive compounds in food. Study cases.

4. Development and new packaging design

Active, intelligent and modified atmosphere packaging; main migration packages; developing edible coatings with incorporation of antimicrobials and antioxidants. Examples of functions and applications in different types of food.

3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Atualmente a Segurança e qualidade alimentar ocupa lugar de destaque na atenção do consumidor. Neste contexto, é necessário os alunos terem conhecimentos acerca dos novos contaminantes e microrganismos emergentes assim como dos novos métodos de deteção que os estudantes terão oportunidade de executar em aulas de laboratório. Para a preservação da qualidade e das propriedades dos alimentos serão abordados novos conceitos de embalagem com o desenvolvimento de filmes com propriedades antimicrobianas e antioxidantes.

Um outro desafio que a Ciência Alimentar enfrenta é a produção de grandes quantidades de resíduos e subprodutos pela Indústria alimentar que, se não forem valorizados poderão colocar graves problemas ambientais. Nesse sentido serão analisados e discutidos os principais subprodutos produzidos na Indústria alimentar, assim os métodos de extração e aplicação.

A utilização de alimentos funcionais na prevenção da doença e na promoção da saúde é atualmente uma das exigências dos consumidores. Assim, serão fornecidos conhecimentos acerca dos principais compostos bioativos, origem e respetivas atividades benéficas, com vista ao desenvolvimento de novos alimentos.

3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Security and food quality currently occupy a prominent place in consumer attention. In this context, students need to be knowledgeable about emerging new contaminants and microorganisms as well as new detection methods, that students will be able to perform in lab classes. For the preservation of the quality and the properties of the food will be approached new packaging concepts with the development of films with antimicrobial and antioxidant properties.

Another challenge that Food Science faces is the production of large amounts of waste and by-products by the Food Industry which, if not valued, could pose serious environmental problems. In this sense, the main by-products produced in the food industry will be analysed and discussed, as will the methods of extraction and application.

The use of functional foods in disease prevention and health promotion is currently one of the demands of consumers. Thus, knowledge about the main bioactive compounds, origin and respective beneficial activities, will be provided for the development of new foods.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- Exposição oral dos conteúdos programáticos, incentivando a participação ativa dos alunos na discussão dos temas expostos;

- Realização de actividades experimentais em laboratórios de investigação para aplicação dos conhecimentos adquiridos;

- Realização de seminários que serão apresentados oralmente e discutidos, com o intuito de integrar os conhecimentos adquiridos.

A avaliação será feita através da realização de dois testes (T1 + T2), pela elaboração de Trabalhos de Grupo (TG1 +TG2) e respetivas apresentações orais e pela realização de 3 trabalhos laboratoriais (TL1+TL2+TL3). É necessário obter nota mínima de 9,5 valores em cada componente para aprovação.

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

- Oral presentation of course content, encouraging the active participation of students in the discussion of the subjects presented;

- Experimental activities in research laboratories to apply the acquired knowledge;

- Seminars that will be orally presented and discussed, in order to integrate the acquired knowledge.

Evaluation will be done by performing two tests (T1 + T2), the preparation of group work (TG1 + TG2) and respective oral presentations and 3 laboratory works (TL1 + TL2 + TL3). Obtaining a minimum score of 9.5 in each component is required for approval.

A Final Note (NF) will be obtained by the following formula: $NF = (T1 + T2 / 2 \times 0,6) + (TG1 + TG2 / 2 \times 0.2) + (TL1 + TL2 + TL3 + / 3 \times 0,2)$. (The minimum grade for final approval is 9.5 val).

3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A lecionação das aulas é efetuada de forma a permitir que os conteúdos das várias sessões teóricas abordem os diferentes objetivos gerais, anteriormente apresentados, e sigam uma progressão lógica e planeada para que haja um aprofundamento gradual dos conceitos teóricos acompanhada da sua aplicação prática. A componente prática e laboratorial da disciplina passa pela elaboração de trabalhos práticos diversificados que permitam a consolidação dos conceitos adquiridos na componente teórica e que permitam a análise de casos práticos relacionados com os principais objetivos referidos para esta unidade curricular. A análise e discussão de artigos científicos relacionados com a Ciência Alimentar pretende promover a compreensão dos conteúdos lecionados, através da análise de diferentes situações concretas. Com esta análise, é ainda possível abordar diferentes tópicos no âmbito desta unidade curricular.

Os alunos nesta unidade curricular adquirem competências transversais, como sejam a capacidade de pesquisarem sobre temas específicos, de interagirem com pessoas da área e áreas afins, e ainda serem capazes de realizarem reflexões críticas que contribuam para a resolução de problemas.

3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The main objectives of this subject are addressed in the theoretical sessions. In these classes the theoretical concepts are examined and subsequently applied in the practical lectures.

The practical course focus the development of different practical work, which help to consolidate the concepts acquired during theoretical lessons. Moreover, they also allow the analysis of case studies related to the main objectives set for this course. The analysis and discussion of scientific articles related to Food Science aims to promote the understanding of the contents taught, through the analysis of different concrete situations. With this analysis, it is still possible to address different topics within this curricular unit.

In this subject students acquire general skills, such as the capability to search on specific topics, to interact with other professionals from the area, and to make critical reflections that contribute to solve problems.

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

Gibson, GR, Williams, CM. 2000. "Functional foods - Concept to product", CRC Press

Remacle, C. Reussens, B. 2004. "Functional foods, ageing and degenerative disease", CRC Press, USA

Gordon W Fuller. 2004. "New Food Product Development: From Concept to Marketplace", 2nd Edition, CRC Press, USA

Doyle MP, Beuchat LR, Montville TJ. 2001. "Food microbiology, fundamentals and frontiers", 2nd Edition. ASM Press, Washington

Galanakis, C. 2015. Food Waste Recovery, Processing Technologies and Industrial Techniques, 1st Edition ISBN9780128003510. Elsevier

Robertson, Gordon L. 2006. Food packaging: principles and practice, CRC Press, USA.

Mapa III - Design de Bioprocessos / Bioprocess Design

3.2.1. Unidade curricular:

Design de Bioprocessos / Bioprocess Design

3.2.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Luís António Paulino Passarinha - 60h

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Identificar e descrever os princípios fundamentais que definem os bioprocessos. Compreender a integração sustentável e global de um bioprocessos. Compreender a seleção da base de cálculo. Modelar a otimização e validação de sistemas biológicos por DOE e MATLAB. Identificar e aplicar as principais ferramentas de desenho experimental na etapa upstream e downstream de um processo biotecnológico.

O aluno deve adquirir as seguintes competências:

- *Conhecimentos de modelação em biotecnologia e utilizá-los na formulação e discussão de problemas.*
- *Capacidades profissionais, nomeadamente: raciocínio, formulação de hipóteses, pensamento sistémico, criativo e crítico, de forma a manipular a programação em MATLAB e DOE.*
- *Conhecer as fases de design e desenvolvimento de bioprocessos.*

3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

Identify and describe the fundamental principles that define typical bioprocesses. Understand the sustainable and global integration of a bioprocess. Understand the selection of the calculation basis. Model the optimization and validation of biological systems by DOE and MATLAB. Identify and apply the main tools of experimental design in the upstream stage and downstream of a biotechnological process.

Learning outcomes of the course unit:

- *Knowledge about modulation in biotechnology and be able to solve problems resultant of optimization and validation.*
- *Personal and professional attitudes like: thought, hypothesis construction, systemic, creative and critical thinking in*

order to operate programming tools in MATLAB and DOE.
- To know all the steps of the design and development of bioprocesses

3.2.5. Conteúdos programáticos:

OT: 1- A estrutura clássica de um processo biotecnológico: upstream, downstream e polimento final. 2- Scale-up de fermentadores focando os inputs clássicos (pH, temperatura, meio de cultura, arejamento e coeficiente de transferência de massa (KLa), entre outros) e dimensionamento para maximização do output alvo aplicando desenho fatorial. 3- Scale-up da etapa downstream: parâmetros alvos e dimensionamento, aplicando desenho fatorial de forma a incrementar o rendimento e pureza do produto alvo. 4- A Bio informática na modelação, otimização e validação da expressão de bioprodutos em sistemas biológicos típicos. Aplicação de desenho fatorial, redes neuronais e MATLAB, de forma a incrementar as produtividades mássicas e volumétricas. PL: Análise detalhada do estudo integração de bioprocessos: Design da produção de penicilina, produção de moléculas quirais de interesse farmacêutico; produção de vitaminas, entre outros exemplos.

3.2.5. Syllabus:

OT: 1- The classic structure of a biotechnological process: upstream, downstream and final polishing. 2- Scale-up of fermenters focusing on the classical inputs (pH, temperature, culture medium, aeration and mass transfer coefficient (KLa), among others) and dimensioning to maximize the target output applying factorial design. 3- Scale-up of the downstream step: target parameters and sizing, applying factorial design in order to increase the yield and purity of the target product. 4- Bio informatics in the modeling, optimization and validation of the expression of bioproducts in typical biological systems. Application of factorial design, neural networks and MATLAB, in order to increase the mass and volumetric productivities. PL: Detailed analysis of case studies integration of bioprocesses: Design of penicillin production, production of chiral molecules of pharmaceutical interest; Production of vitamins, among other examples.

3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Exposição magistral dos fundamentos teóricos clássicos, metodologias de desenho experimental e resolução estratificada do processo de seleção dos inputs/outputs, otimização e validação de problemas propostos. Serão utilizados para estudo individual artigos científicos focando as ferramentas emergentes de desenho experimental e redes neuronais, com subsequente apresentação e discussão teórica. Adicionalmente, serão demonstrados laboratorialmente exemplos práticos, simulando um contexto de plataforma industrial, na construção de modelos matemáticos da etapa upstream e downstream. Nesta fase apela-se ao desenvolvimento criativo e integrativo dos alunos.

3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Master's presentation of the classical theoretical foundations, experimental design methodologies and stratified resolution of the process from the selection of inputs/outputs, optimization to validation of proposed problems. Individual papers will be used to study the emerging tools of experimental design and neural networks, with subsequent presentation and theoretical discussion. Additionally, practical examples will be demonstrated, simulating an industrial platform context, in the construction of mathematical models of the upstream and downstream stage. At this stage it appeals to the creative and integrative development of the students.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino da UC é centrado no aluno, em que a sua participação ativa no processo de aprendizagem irá permitir um maior desenvolvimento das suas capacidades de raciocínio e autoavaliação. A metodologia pedagógica aplicada baseia-se no ensino magistral e por objetivos educativos na aprendizagem baseada em problemas. O professor/tutor orienta os estudantes na pesquisa de informação relevante para a obtenção dos resultados esperados. Os trabalhos experimentais de modelação serão integradores de toda a matéria para aplicação dos conceitos adquiridos, tanto na execução de procedimentos informáticos, como na análise de dados, interpretação de resultados, otimizações e validações de problemas. T (65%): a nota mínima para aprovação na cadeira é 9,5 valores. P (35%) nota mínima de aprovação 9,5 valores, resolução de dois case study (upstream e downstream), aplicando ferramentas bioinformáticas.

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching of the curricular unity is center in the student, in which its active participation in the learning process will allow a greater development of its reasoning and self-assessment capacities. The pedagogical methodology applied is based on master teaching and educational objectives in problem-based learning. The teacher/tutor will guides students in researching relevant information to obtain the expected results. The experimental modeling works will be integrator of all the matter to apply the acquired concepts, in the execution of computer procedures, as in data analysis, interpretation of results, optimizations and validation of problems. T (65%): The minimum grade for approval in the chair is 9.5 points. P (35%) minimum approval mark 9.5 values, resolution of two case studies (upstream and downstream), applying bioinformatics tools.

3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Compreender a relevância de aplicação de desenho fatorial simples, fracionado e redes neuronais. Selecionar, implementar, construir e modular operações unitárias num bioprocessos clássico. Desenvolver e contextualizar modelos matemáticos de maximização/minimização de outputs numa operação unitária. Conhecer e caracterizar as ferramentas informáticas emergentes aplicadas no desenho e otimização de um bioprocessos. Adquirir destreza informática na preparação das várias etapas de modelação. Efetuar, avaliar e comparar diferentes estratégias de modelação num contexto industrial. Desenvolver a capacidade criativa e inovadora na resolução de problemas na área do design de bioprocessos.

3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Understand the relevance of applying simple, fractional factorial design and neural networks. Select, implement, build and modulate unit operations in a classic bioprocess. Develop and contextualize mathematical models of maximization/minimization of outputs in a unitary operation. Know and characterize the emergent computer tools applied in the design and optimization of a bioprocess. Acquire computer skills in the preparation of the several stages that compose a modelling process. Carry out, evaluate and compare different model strategies for further application in an industrial environmental context. Develop creative and innovative capacity in solving problems in the field of bioprocess design.

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

(1) Scientific articles in the fields of modeling and validation of the various stages of a bioprocess. (2) Doran, P.M.; "BIOPROCESS ENGINEERING PRINCIPLES"; Academic Press, 1995. (3) Hanselman and Littlefield, Mastering MATLAB 6: "A Comprehensive Tutorial and Reference", Prentice Hall, 2001. (4) Montgomery, D. C., Design and Analysis of Experiments, 5.ª ed., John Wiley & Sons, New York, 2001. (5) Pedro AQ, Martins LM, Dias JM, Bonifácio MJ, Queiroz JA, Passarinha LA. An artificial neural network for membrane-bound catechol-O-methyltransferase biosynthesis with Pichia pastoris methanol-induced cultures. Microb Cell Factories., 2015, 7; 14:113. doi: 10.1186/s12934-015-0304-7. (6) Almeida AM, Queiroz JA, Sousa F, Sousa A. Optimization of supercoiled HPV-16 E6/E7 plasmid DNA purification with arginine monolith using design of experiments. J Chromatogr B Analyt Technol Biomed Life Sci., 2015, 26:145-50. doi: 10.1016/j.jchromb.2014.12.004.

Mapa III - Biotecnologia e Inovação / Biotechnology and Innovation**3.2.1. Unidade curricular:**

Biotecnologia e Inovação / Biotechnology and Innovation

3.2.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Fani Pereira de Sousa - 36h

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

*Adriana Oliveira dos Santos - 8h
Isabel Cristina Aguiar de Sousa e Silva Gouveia - 8h
Rogério Manuel dos Santos Simões - 8h*

3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

A Unidade Curricular permite que os estudantes adquiram uma visão global sobre as diferentes vertentes da Biotecnologia, bem como identifiquem abordagens inovadoras nesta área. Assim, os estudantes deverão adquirir os seguintes conhecimentos/competências:

- Aplicar o conceito de Biotecnologia, relacionando com os seus objetivos gerais de desenvolvimento de produtos, processos ou serviços.*
- Identificar e caracterizar as metodologias inovadoras desenhadas para otimizar cada etapa do processo biotecnológico, potenciando a sua integração e aplicação à escala industrial para produção de produtos de interesse.*
- Estudar exemplos atuais e inovadores de desenvolvimento e/ou aplicação de produtos ou tecnologias em diferentes áreas da Biotecnologia.*

3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

The Curricular Unit allows students to acquire an overview of the different fields of biotechnology, as well as identify innovative approaches in this area. Thus, students should acquire the following knowledge / skills:

- To apply the concept of Biotechnology, with relation to the general objectives of development of products, processes or services.*
- To identify and characterize the innovative methodologies designed to optimize each step of a biotechnological process, enhancing their integration and application at an industrial scale for the production of products of interest.*
- To study current and innovative examples for the development and/or application of products or technologies in different fields of Biotechnology.*

3.2.5. Conteúdos programáticos:

Inovação num processo biotecnológico: Manipulação de vias metabólicas de hospedeiros. Avaliação Proteómica e Metabolómica. Métodos seletivos de recuperação. Partículas Magnéticas e Líquidos Iónicos. Tecnologia de Purificação em Contínuo e Novos suportes. Sistemas de entrega e Direcionamento de fármacos: Sistemas nanométricos. Encapsulação de fármacos. Funcionalização de sistemas. Direcionamento passivo e ativo. Terapia Génica e Mecanismos de Silenciamento: Conceitos de Terapia Génica e Mecanismos de Interferência. Desafios e Avanços destas abordagens terapêuticas. Produção de BioPigmentos em Microrganismos: Nova geração de pigmentos produzidos por bactérias vs corantes sintéticos. Produção de pigmentos bacterianos. Aplicações na indústria têxtil, alimentar e farmacêutica. Processos de produção em Microalgas. Microalgas com maior potencial técnico-económico. Bioeconomia. Produção de biomassa algal e extração de produtos para aplicações na indústria alimentar, cosmética e farmacêutica.

3.2.5. Syllabus:

Innovation in Biotechnological processes: Design and control of metabolic pathways of host systems. Proteomics and Metabolomics evaluation. Selective recovery methods. Magnetic particles and Ionic Liquids. Continuous Purification Technology and new media. Delivery and targeting systems: Nanometric systems. Encapsulation of drugs. Functionalization of delivery systems. Passive and active targeting. Gene Therapy and Silencing Mechanisms: Gene Therapy, DNA vaccines and RNA interference mechanisms. Advances and Challenges of these new therapeutic approaches. Production of "Bio" Pigments in microorganisms: New generation of pigments produced by bacteria vs synthetic dyes. Production of bacterial pigments. Applications in the textile, food and pharmaceutical industry. Production processes for microalgae: Microalgae with greater technical and economic potential. Bioeconomy. Algal biomass production and extraction of products with application in the food, cosmetic and pharmaceutical industry.

3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A unidade curricular de Biotecnologia e Inovação visa fornecer os conhecimentos científicos e competências de base para dotar os estudantes da capacidade de promover a inovação em diferentes vertentes da Biotecnologia. Considerando o objetivo fundamental da Biotecnologia, relacionado com o desenvolvimento de processos, produtos e serviços em diferentes áreas, considera-se que a Inovação tem um papel determinante no avanço técnico e científico destas vertentes.

Os tópicos abordados na unidade curricular baseiam-se no estudo de metodologias inovadoras de desenvolvimento de processos ou produtos com relevância por exemplo nas áreas da saúde, farmacêutica ou alimentar. A perspetiva alargada a diferentes áreas da Biotecnologia torna-se vantajosa na medida que os estudantes poderão posteriormente aplicar conhecimentos em qualquer uma das linhas, visando o potencial inovador do projeto e considerando eventualmente uma vertente mais empreendedora, que os diferencie no mercado global.

3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The Biotechnology and Innovation curricular unit aims to provide to the students the scientific knowledge and basic skills to promote innovation in different Biotechnology aspects. Considering the main objective of Biotechnology, related to the development of processes, products and services in different fields, it is considered that Innovation plays a decisive role in their technical and scientific advance.

The topics covered in the curricular unit are based on the study of innovative methodologies for the development of processes or products with relevance for example in the areas of health, pharmaceutical or food. The broad perspective of different areas of Biotechnology becomes advantageous, as the students can later apply knowledge in any of these lines, aiming at the innovative potential of the project and eventually considering a more entrepreneurial approach that differentiates them in the global market.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Vertentes envolvidas na metodologia de ensino-aprendizagem:

- *Aulas tutoriais e seminários com especialistas da área para complementar os conteúdos teóricos e aplicações.*
- *Aulas práticas (ensino experimental) para realização de processos ou desenvolvimento de produtos no âmbito das diferentes áreas da Unidade Curricular, nomeadamente na aplicação de metodologias inovadoras em processos biotecnológicos com aplicação biomédica, desenvolvimento de sistemas de entrega, produção de biopigmentos ou extração de produtos de microalgas.*
- *Aprendizagem baseada em problemas envolvendo casos de estudo, nomeadamente através da análise e discussão de artigos científicos.*
- *Serão realizadas duas frequências e uma apresentação de um artigo científico, com a finalidade de averiguar o grau de domínio das matérias transmitidas, assim como a sua utilização criativa e capacidade de análise crítica.*

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

Teaching methods:

- *Tutorial classes and seminars with experts within the different biotechnology fields, to complement the theoretical classes.*
- *Laboratorial classes (experimental work), to study processes or product development within the different areas of the Curricular Unit, namely in the application of innovative methodologies in biotechnological processes with biomedical application, development of delivery systems, production of biopigments or extraction of microalga products.*
- *Problem-based learning involving case studies, focusing the analysis and discussion of scientific articles.*

The following Student Assessment Criteria are proposed:

- *Two written tests + one presentation of a scientific article. These assessment criteria aim to verify the degree of knowledge acquired, as well as to confirm the capacity for critical analysis.*

3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

As metodologias de ensino e avaliação procuram assegurar o domínio das matérias lecionadas por parte dos alunos, possibilitando a sua aplicação autonomamente, nomeadamente na resolução das frequências e exames, respondendo às questões teóricas, resolvendo os problemas e casos práticos e analisando criticamente os casos de estudo propostos.

O sistema tutorial permite aos alunos ganhar maior autonomia e capacidade de intervenção na pesquisa de tópicos relevantes para responder às questões colocadas e atingir os objetivos propostos, com base na bibliografia e conteúdos recomendados, com orientação dos docentes. A possibilidade de apresentar os conteúdos preparados proporciona aos alunos maior capacidade de comunicação, exposição de dados e discussão.

A componente laboratorial permite a aplicação prática dos conceitos abordados na vertente teórica, promovendo o

treino laboratorial de diversas técnicas e metodologias. A relação direta entre os conteúdos teóricos e a prática laboratorial favorece a integração de conceitos, a sistematização dos conteúdos e a aquisição de competências relacionadas com a compreensão, aplicação, execução e análise crítica da informação. A análise e discussão de artigos científicos relacionados com as diferentes vertentes da Biotecnologia pretende promover a compreensão dos conteúdos lecionados, através da análise de casos concretos. Com esta análise, é ainda possível contactar com maior diversidade de tópicos no âmbito da unidade curricular.

3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The teaching methodologies aim to ensure that students acquire the scientific knowledge, expecting that they can use and apply the information independently and autonomously, namely in the tests and exams, answering the theoretical questions, solving the problems and analyzing the proposed case studies.

The tutorial system allows students to gain greater autonomy and gives to the students the opportunity to search relevant information to answer the questions and to reach the objectives, based on the bibliography and some contents recommended, with guidance of the teachers. This methodology requires the presentation of the information prepared by the students, giving them important skills of communication and discussion.

The laboratorial component allows the practical application of the concepts addressed in the theoretical field, promoting the laboratory training of several techniques and methodologies. The direct relationship between the theoretical contents and the laboratorial practice favors an understanding of concepts, a systematization of contents and an acquisition of skills related to understanding, application, implementation and critical analysis of the information.

The analysis and discussion of scientific articles related to the different fields of Biotechnology aims to promote an understanding of the contents taught, through the analysis of real cases. With this analysis, it is still possible to contact with greater diversity of topics within the scope of the curricular unit.

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

- Woollett, G R. *Innovation in Biotechnology: Current and Future States. Clinical Pharmacology & Therapeutics. 2012. 91:17.*

- Tuli H.S. et al. *Microbial pigments as natural color sources: current trends and future perspectives. Journal of Food Science and Technology. 2015. 52: 4669.*

- *Handbook of Microalgal Culture: Applied Phycology and Biotechnology, 2nd Edition, Amos Richmond and Qiang Hu (Editors), May 2013, Wiley-Blackwell, ISBN: 978-0-470-67389-8.*

Mapa III - Engenharia de Tecidos / Tissue Engineering

3.2.1. Unidade curricular:

Engenharia de Tecidos / Tissue Engineering

3.2.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Ilídio Joaquim Sobreira Correia - 60h

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Esta unidade curricular dá uma visão global aos alunos sobre a estrutura, função, propriedades e produção de materiais utilizados em Engenharia de Tecidos. No final desta UC o aluno deve ser capaz de: - Reconhecer a importância do desenvolvimento de novos biomateriais para serem aplicados em Engenharia de Tecidos. - Conhecer as diferentes fases de certificação de um biomaterial até que este possa ser usado em meio clínico. - Manipular equipamentos básicos de laboratório.

3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

This course unit gives to the students an overview about the structure, function, properties and production of materials used in tissue engineering. At the end of this course unit students must be able to: - Recognise the importance of developing new biomaterials with appropriated properties to their application in tissue engineering. - Know the different stages of biomaterials certification for their use in the clinical environment. - Manipulate basic laboratory equipment.

3.2.5. Conteúdos programáticos:

Programa teórico da UC. 1. Fundamentos da Engenharia de Tecidos. 2. Biomateriais: definição, estrutura, propriedades e aplicações. 3. Biomateriais: o seu papel na Engenharia de Tecidos. 4. Bases de crescimento e diferenciação de tecidos. 5. Cultura de tecidos. 6. Transplantação de células e tecidos modificados. 7. Terapia génica. 8. A Engenharia de Tecidos aplicada nos diferentes órgãos humanos. 9. Organogénese. Programa prático da UC- Cultura de células in vitro. - Estudos de citotoxicidade in vitro e in vivo. - Aquisição de imagens de SEM.

3.2.5. Syllabus:

Theoretical program of the course unit. 1. Fundamentals of tissue engineering. 2. Biomaterials: definition, structure, properties and applications. 3. Biomaterials properties to be used in tissue engineering. 4. Mechanism of tissue growth and differentiation. 5. Tissue culture. 6. Cell and tissue transplantation. 7. Gene therapy. 8. Tissue engineering applied to the different organs of the human body. 9. Organogenesis. Practical programme of the course unit- Cell culture in vitro. - In vitro and in vivo evaluation of materials cytotoxicity. - Acquisition of SEM images.

3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os conteúdos programáticos desta Unidade Curricular dão a oportunidade aos alunos de conhecer os princípios, métodos e tecnologias actualmente usados na área de Engenharia de Tecidos. A apresentação de trabalhos de investigação desenvolvidos por colegas que frequentam o 3º ciclo em Biomedicina ou Bioquímica contribui para aprofundar a nível prático os conteúdos programáticos previamente leccionados nas aulas tutoriais. Por outro lado, a presente Unidade Curricular decorre ao mesmo tempo que outras Unidades curriculares (Avaliação Biológica no Desenvolvimento de Fármacos e Cultura de células) nas quais são abordadas temáticas complementares, o que proporciona uma interligação de conteúdos favorável ao processo de ensino-aprendizagem do aluno.

3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The syllabus of this curricular unit gives the opportunity to students to meet the principles, methods and technologies currently used in the area of Tissue Engineering. The presentations of research performed by colleagues who are currently attending to their PhD's contribute for deepening at the practical level the contents previously taught in the tutorial sessions. On the other hand, the present curricular unit takes place at the same time as other curricular units (Biological evaluation in the development of Pharmaceuticals, Cell culture) in which complementary thematic are addressed, providing an educational process-friendly content-student learning.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As actividades de ensino/aprendizagem destinadas à apreensão dos conteúdos relativos às competências a adquirir encontram-se distribuídas por aulas teóricas e práticas. O docente promove uma grande interação com os alunos com objetivo de garantir a sua participação e motivação. Metodologias pedagógicas: - Aulas teóricas de exposição da matéria; - Aulas práticas onde os alunos executam diferentes protocolos experimentais sob supervisão do docente, de forma a consolidar os conhecimentos nas aulas teóricas e ainda adquirir competências de índole prático. - Apresentações orais dos alunos com base em artigos científicos. Avaliação- nota final: 60% teórica + 20% prática + 20% apresentações orais. - Assiduidade: 70 % teóricas, 100% práticas. - A classificação mínima no processo ensino-aprendizagem para admissão ao exame final - maior ou igual a 6 valores. - Classificação mínima de ensino-aprendizagem: 6

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

In this subject the teaching-learning activities are distributed in theoretical and practical classes. The teacher promotes a great interaction with students in order to ensure their participation and motivation. Pedagogical methods:- Theoretical classes involve lectures where different themes are presented; - In the practical lessons students perform different experimental protocols under the supervision of the teacher, allowing the consolidation of knowledges taught in the theoretical classes and also the acquisition of practical skills- Students oral presentations based on scientific articles. Assessment: Final Grade: 60% exam+ 20% practical + 20% Oral presentations. - Regular attendance: 70% theoretical and 100% practical. - To be admitted to the final exam, students must have a final grade of at least 6 values. - To be approved, students must have at least 6 values.

3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

O programa aqui apresentado não só tem em conta o plano curricular do 2º ciclo em Biotecnologia, no qual a presente UC se insere, como está programada para uma duração normal de 60 horas lectivas distribuídas ao longo de 15 semanas. De forma a maximizar a aquisição de conhecimentos e competências por parte do aluno, o número médio de alunos/tutoria não é superior a 20. Para a preparação das apresentações dos diferentes temas que os alunos têm que efectuar, estes distribuem-se em grupos de 3, sempre supervisionados pelo tutor. No início do semestre o tutor estabelece um horário para o atendimento dos alunos e esclarecimento de dúvidas, bem como de resolução de quaisquer questões relacionadas com o funcionamento da Unidade Curricular. Os alunos têm ainda à disposição o endereço de e-mail do tutor para entrar em contacto com este, fora do horário de atendimento ou das aulas. A plataforma moodle é usada pelo docente para facultar aos alunos o programa curricular da disciplina, artigos científicos, capítulos de livros, vídeos de apoio, as apresentações realizadas nas aulas, modelos de exames de anos anteriores e ainda os protocolos das aulas práticas.

3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The syllabus presented here takes into account the curricular plan of the 2nd cycle in Biotechnology, in which this Curricular unit is inserted. This curricular unit is set to have a normal length of 60 hours distributed over 15 weeks. In order to maximize the acquisition of skills and competencies by students, the average number of students per class do not exceed 20. For the preparation of presentations of different themes that students have to perform, they are distributed in groups of 3, always supervised by the teacher. At the beginning of the semester the teacher establishes a schedule for the students' attendance and clarification of doubts, as well as resolution of any matters related to the

functioning of the Curricular unit. Students have also the e-mail address of the teacher to reach him outside of office hours or school. The platform Moodle is used to provide students the contents of the curricular unit, such as scientific articles, chapters of books, videos, support the presentations showed in classes, exams from previous years models and protocols of practical classes.

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

1. Buddy D. Ratner, Allan Hoffman, Frederick Schoen, Jack Lemons, "Biomaterials Science. An Introduction to Materials in Medicine", Elsevier (2004). 2. Myer Kutz, "Handbook of Materials Selection", John Wiley & Sons (2001). 3. Scott A. Guelcher, Jeffrey O. Hollinger, "An introduction to Biomaterials" CRC Press (2006). 4. John P. Fisher, Antonios G. Mikos, Joseph D. Bronzino "Tissue Engineering", CRC Press (2007). Scientific articles.

Mapa III - Estrutura e Função de Proteínas / Structure and Function of Proteins

3.2.1. Unidade curricular:

Estrutura e Função de Proteínas / Structure and Function of Proteins

3.2.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Cândida Ascensão Teixeira Tomaz -16h

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Renato Emanuel Félix Boto - 12

Carla Patrícia Alves Freire Madeira da Cruz - 12 h

Fani Pereira de Sousa - 4 h

Luís António Paulino Passarinha - 16h

3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

O objetivo desta unidade curricular é estudar as características estruturais e conformacionais das proteínas e a sua função biológica. Pretende-se também relacionar alterações da conformação com o surgimento de patologias, através de exemplos de proteínas que desempenham funções biológicas diversas.

No final desta UC o estudante deve ser capaz de:

- Identificar e descrever os princípios fundamentais que definem a estrutura e conformação; das proteínas e os mecanismos que controlam o folding proteico in vitro e in vivo;*
- Relacionar o aparecimento de patologias neurodegenerativas com alterações conformacionais nas proteínas;*
- Explicar o papel do sistema da ubiquitina e proteossoma no turnover proteico;*
- Aplicar metodologias modernas (dicroísmo circular, espectrometria de massa, ressonância magnética molecular, ressonância de plasma de superfície) na deteção, identificação e análise biomolecular;*
- Demonstrar capacidade crítica na análise e apresentação de artigos científicos;*

3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

The main objective of this course is to study the structural and conformational characteristics of proteins and their biological function. It is also intended to relate conformational changes with certain diseases through examples of proteins that perform diverse biological functions.

At the end of this course students should be able to:

- Identify and describe the fundamental principles that define the structure and conformation of proteins and the mechanisms that control in vitro and in vivo protein folding;*
- Describe the relation between the onset of neurodegenerative diseases with protein conformational changes;*
- Explain the role of the ubiquitin and proteasome system in protein turnover;*
- Apply different methods in the detection, identification and analysis of proteins (circular dichroism, nuclear magnetic resonance, surface plasmon resonance, 2D- electrophoresis, mass spectrometry);*
- Demonstrate capacity for critical analysis and presentation of scientific papers.*

3.2.5. Conteúdos programáticos:

1-Visualização e desenho computacional de moléculas orgânicas. Análise de interações moleculares entre recetores proteicos e ligandos através de métodos computacionais (Docking).

2- Métodos físicos de determinação da estrutura das proteínas. Cristalografia e difração de raios x. Ressonância Magnética Nuclear (RMN). Dicroísmo Circular (DC). Interações proteína-ligando por ressonância de plasma de superfície (SPR). Espetrometria de massa (MALDI-TOF).

3-A estrutura e função de proteínas membranares. Expressão, purificação e métodos de cristalização.

4-Turnover proteico: sistema da ubiquitina e proteossoma

5-Folding proteico. Estabilidade conformacional. Mecanismos de folding in vitro e in vivo. Misfolding e doença: mecanismos moleculares de formação de agregados proteicos.

6-Trabalhos Experimentais:

-DC de proteínas

-Determinação da estrutura de uma proteína por RMN

-Análise de Interações Proteína-Ligando por SPR

-Cristalização da Lisozima
-Eletroforese Bidimensional e MALDI-TOF MS

3.2.5. Syllabus:

1- Visualization and computational design of organic molecules. Analysis of molecular interactions between protein receptors and ligands by computational methods (Docking).
2-Physical methods for structure determination of proteins. X-rays diffraction crystallography. Nuclear magnetic resonance (NMR). Circular Dichroism (CD). Determination of protein-ligand interactions by Surface Plasmon Resonance (SPR). MALDI-TOF Mass spectrometry.
3-The structure and function of membrane proteins. Expression, purification and crystallization methods.
4-Protein turnover: ubiquitin and proteasome system.
5-Protein Folding. Conformational stability. In vitro and in vivo folding mechanisms. Misfolding and disease: molecular mechanisms of formation of protein aggregates.
6-Experimental work:
-CD of proteins
-Determination of structure of a protein by NMR
-Analysis of protein-ligands interactions by SPR
-Crystallization of lysozyme
-Bidimensional eletrophoresis of proteins and MALDI-TOF MS

3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os estudantes devem:

- Identificar e compreender as interações moleculares entre proteínas e ligandos através de métodos computacionais (Módulo 1);
- Compreender os fundamentos das metodologias usadas na identificação e análise das proteínas e realizar trabalhos experimentais de aplicação das técnicas abordadas (Módulo 2);
- Adquirir conhecimentos sobre proteínas membranares, um caso particular em termos de expressão, purificação e métodos de cristalização (Módulo 3):
- Explicar o papel do sistema da ubiquitina e proteossoma no turnover proteico (Módulo 3);
- Compreender os princípios que definem a estrutura e conformação das proteínas e os mecanismos que controlam o folding proteico in vitro e in vivo, relacionando o aparecimento de patologias com alterações conformacionais nas proteínas (Módulo 4);
- Planear, elaborar e apresentar temas específicos em seminários com o objetivo de estimular a capacidade de análise crítica e discussão de temas científicos para especialistas na área.

3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Students have to:

- Identify and understand the molecular interactions between proteins and ligands using computational methods (Module 1);
- Understand the fundamentals of the methodologies used in the identification and analysis of proteins and to perform experimental works for application of these techniques (Module 2);
- Acquire knowledge about membrane proteins, a particular case in terms of expression, purification and crystallization methods (Module 3);
- Explain the role of the ubiquitin and proteasome system in protein turnover (Module 3);
- Understand the principles that define the structure and conformation of proteins and the mechanisms that control in vitro and in vivo protein folding, relating the development of neurodegenerative disorders with conformational changes in proteins (Module 4);
- Plan, develop and present specific topics in seminars to stimulate the capacity for critical analysis and the performance to expose and discuss scientific topics for experts.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino desta UC será centrado no aluno, em que a sua participação ativa no processo de aprendizagem irá permitir um maior desenvolvimento das suas capacidades de raciocínio e autoavaliação. A metodologia pedagógica aplicada baseia-se no ensino por objetivos educativos e na aprendizagem baseada em problemas. O professor orienta os estudantes na pesquisa de informação relevante para a obtenção dos resultados esperados.

Os trabalhos experimentais serão realizados para aplicação dos conhecimentos adquiridos, tanto na execução de técnicas, como na análise de dados, interpretação de resultados e resolução de problemas.

Nota Final (NF): 85% Teórico-prática TP+ 15% Apresentação oral

- TP (85% da NF) inclui um relatório/apresentação oral do módulo 1 (10%) e 3 testes relativos aos módulos 2 (25%), 3 (25%) e 4 (25%) ou 1 exame final (nota média mínima de 9,5 val).

-Desenvolvimento de protocolo laboratorial e apresentação oral (15% NF)

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

Teaching process will be focused on the student, where its active participation in the learning process will allow greater development of thinking skills and self-evaluation. The pedagogical methodology is based on teaching educational objectives and problem based learning. The tutor guides students in searching relevant information to

reach the expected results at the end of the learning process. The laboratorial lectures involve experimental work concerning the theoretical concepts, in which students apply their knowledge, in the execution of experimental techniques, as well as in data analysis, interpretation of results and solving problems.

Assessment:

Theoretical-Practical TP (85% FG-final grade): includes an oral report of module 1 (10%) and 3 written tests of modules 2 (25%), 3 (25%) and 4 (25%) or 1 final exam (minimum average grade of 9.5 Val).

-Development of an experimental protocol and oral presentation (15% FG). For unit approval: FG equal or greater than 9.5 (0-20).

3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A metodologia pedagógica aplicada baseia-se no ensino por objetivos educativos, em que a matéria a ser abordada é previamente estruturada pela equipa dos tutores em objetivos, cujos conteúdos são depois analisados e discutidos pelos alunos. A aprendizagem baseada em problemas é também aplicada com o objetivo de capacitar os alunos para a resolução de problemas, para trabalharem em equipas multidisciplinares e para continuarem a aprender ao longo da vida.

Os métodos de ensino aplicados permitem não só a consolidação de conhecimentos fundamentais sobre a estrutura e função das proteínas, relacionando a sua alteração com patologias neurodegenerativas emergentes na sociedade atual, como também a aplicação de conhecimentos em novas situações na resolução de problemas específicos. Por outro lado, a prática laboratorial das diferentes técnicas usadas na análise de proteínas permite a consolidação dos conceitos teóricos e a aplicação dos mesmos a nível experimental.

3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The pedagogical methodology is based on educational objectives developed by a team of tutors, whose contents are then reviewed and discussed by students. The problem-based learning is also applied in order to enable students to solve problems, to work in multidisciplinary teams and to continue learning throughout life. These teaching methods allow not only the consolidation of fundamental knowledge about the structure and function of proteins, correlating their changes with emerging neurodegenerative pathologies in today's society, as well as the application of knowledge in new situations to solve specific problems. On the other hand, the laboratory practice of different techniques used in protein analysis allows consolidation to theoretical concepts and their application at an experimental level.

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

Required:

- Whitford, D. (2005) Proteins: Structure and Function, Wiley.*
- Petsko, G. & Ringe, D. (2004) Protein Structure and Function, Blackwell.*
- Pain, R. (2001) Mechanisms of Protein Folding 2nd ed., Oxford University Press.*
- Selected scientific papers*

Recommended:

- Muñoz, V. (2008) Protein Folding, Misfolding and Aggregation.*
- Xiong, J. (2006) Essential Bioinformatics, Cambridge University Press.*
- Patrick, G.L. (2010) An Introduction to Medicinal Chemistry, 4th Ed., Oxford University Press, 2010.*
- Young, D. (2009) Computational drug design: a guide for computational and medicinal chemists, John Wiley & Sons, Ltd., 2009.*
- Voet, D. & Voet, J.G. (2011). Biochemistry. 4rd ed., New York: J. Wiley & Sons.*

Mapa III - Ecotoxicologia e Biotecnologia Ambiental / Ecotoxicology and Environmental Biotechnology

3.2.1. Unidade curricular:

Ecotoxicologia e Biotecnologia Ambiental / Ecotoxicology and Environmental Biotechnology

3.2.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Isolina Maria da Silva Cabral Gonçalves - 30h

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Manuel Ramiro Dias Pastorinho – 30 h

3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Objetivos

- Controle da poluição ambiental e a preservação dos ecossistemas e dos recursos naturais. Estudo químico e toxicodinâmico das substâncias no ambiente, avaliação dos riscos e efeitos; Definição de medidas para evitar o efeito lesivo ambiental e reparação de danos.

Competências da UC ou Resultados da Aprendizagem

No final da unidade curricular os alunos deverão estar habilitados a:

- Conhecer o impacto ambiental dos tóxicos, e das suas relações, directas e indirectas, com a saúde humana; Conhecer o papel dos contaminantes no meio ambiente, a sua bioacumulação e os seus efeitos; Avaliar os parâmetros toxicológicos básicos e a sua determinação a nível laboratorial; Descrever as técnicas que envolvem o estudo de organismos na detecção e

biorremediação de contaminantes e definir estratégias de biorremediação, em particular as associadas à microbiologia, mediante o estudo de casos práticos.

3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

Objectives of the Course Unit

- To monitor environmental pollution and preserve ecosystems and natural resources; To study the chemical and toxicodynamic behaviour of substances in the environment, risk assessment and deleterious effects; Report on preventing the harmful environmental effects and damage repair.

Learning outcomes of the course unit

Before the completion of this course students should be able to:

- Understand the environmental impact of toxic substances, and their direct and indirect relationship with the human health; Understand the role of contaminants in the environment, their bioaccumulation and their effects; Evaluate the basic toxicological parameters and their laboratorial determination; To describe the main techniques involved in the use of living organisms on detection and bioremediation of the contaminants and to define bioremediation methodologies, in particular those related to microbiology, through a case study approach.

3.2.5. Conteúdos programáticos:

Biotecnologia Ambiental

1. Análise e actividade da população microbiológica. 2. Monitorização. 3. Transformações aeróbias e anaeróbias. 4. Estratégias de biorremediação. 5. Fitorremediação. Laboratório: Biorremediação de xenobióticos em biorreactores; SBR; actividade anaeróbia; bioadsorção

Ecotoxicologia

1. Princípios Gerais da Toxicologia 2. Avaliação do risco. Disposição de Tóxicos. 3. Avaliação da Ecotoxicidade 4. Métodos Analíticos em Ecotoxicologia. 5. Os principais tóxicos do meio ambiente. 6. Alguns efeitos dos poluentes. 7. Transporte e localização final de alguns tóxicos ambientais. 8- O estado da arte em Ecotoxicologia.

Laboratório: 1- Avaliação da toxicidade de elutriados de ETAR com o crustáceo dulçaquícola Daphnia magna. 2- Ensaio de toxicidade aguda com imobilização de Daphnia magna – Teste do dicromato. 3- Determinação da concentração de Crómio nos tecidos de Daphnia magna por meio de Espectrometria de Absorção Atómica com Fornalha de Grafite (GF-AAS).

3.2.5. Syllabus:

T1 – Environmental Biotechnology

1 - Analysis of the microbial population. Microbial activity.

2 - Environmental monitoring.

3 - Aerobic and Anaerobic Transformations.

4 - Bioremediation strategies.

5 - Phytoremediation

Experimental – Bioremediation of xenobiotic in SBR; anaerobic activity; biosorption

T2 - Ecotoxicology

1 – Toxicology. Mechanisms. 2 - Risk assessment. Toxics disposition. 3 - Evaluation of Ecotoxicity . 4 – Analytical methods in ecotoxicology: Sample preparation; Analytical techniques; Laboratory analysis. 5 – The main toxics in the environment. 6 – Toxicity effects of pollutants. 7 – Fate and transport of toxics in the environment. 8 – The state of art in ecotoxicology

Experimental – 1 - Evaluation of toxicity of pollutants with Daphnia magna. 2- Determination of the acute toxicity in Daphnia magna; dichromate test (OECD test No: 202). 3 – Determination of the chromium level in Daphnia magna tissues by atomic absorption spectroscopy with a graphite chamber (GF-AAS).

3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os conteúdos programáticos da presente unidade curricular cobrem os aspectos fundamentais da ecotoxicologia e da biotecnologia ambiental. Em geral apresenta coerência nos objetivos, estrutura e conteúdo.

Relativamente ao Tema 1 são leccionadas aspectos relacionados com o uso de organismos vivos e plantas na detecção e biorremediação de contaminantes, consolidados na resolução de casos-estudo.

A componente laboratorial desempenhará um aspecto relevante na aplicação prática dos conhecimentos e competências adquiridas na componente teórica.

No tema 2 são abordados os principais factores que afectam o processo ecotóxico, são aprofundados os processos de toxicocinética e toxicodinâmica dos principais tóxicos que afectam o meio ambiente e a saúde humana. São ainda estudadas as principais metodologias laboratoriais para avaliar a toxicidade e a detecção destas substâncias no meio ambiente, bem como as normativas para o controlo dos tóxicos e os planos de vigilância e de qualidade ecológica.

Com o programa proposto, os alunos deverão adquirir recursos suficientes para sustentar estratégias e terem autonomia na tomada de decisões.

3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

This program course covers a wide range of fundamental aspects of ecotoxicology and environmental biotechnology. In general, syllabus demonstrates coherence through its goals, structure and content.

Concerning Theme 1, main student learning and achievements are the use of organisms on detection and bioremediation of the contaminants, consolidated through a case study approach.

The laboratory component will play an important role in the development and practical application of the knowledge and skills acquired in the theoretical component.

The second theme covers the key factors affecting the ecotoxic process, with special focus on the toxicodynamics and

toxicokinetics of the main toxic substances which affect both the environment and the human health. The main laboratory methodologies used for toxicity evaluation and for the detection of these substances in the environment will also be focused, as will both the regulations for toxic substances' control and monitoring plans, and environmental performance.

This will provide to students sufficient resources to sustain strategies and autonomy on making decisions.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Actividades de Ensino-Aprendizagem e Metodologias Pedagógicas

Vertentes envolvidas na metodologia de ensino-aprendizagem:

-Aulas magistrais e seminários com especialistas da área para complementar os conteúdos teóricos e aplicações.

- Aulas práticas (ensino experimental), aprendizagem baseada em problemas envolvendo casos estudo e complementação com uma visita de estudo a um laboratório de contorno industrial submetido a biocontrol.

Métodos e Critérios de Avaliação

- Avaliação prática - 40% e nota mínima 9,5

Não aprovação na prática - não admissão a exame

- Dois testes - 60% (30% cada módulo), nota mínima de 9,5 em cada módulo

Não aprovação de um módulo - exame final com a toda a matéria - 60%

Classificação final igual ou superior a 9,5

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

Planned learning activities and teaching methods

Lectures in the class + workshops + training activities in the laboratory (experimental work) + exercises + case studies

Assessment methods and criteria

The following Student Assessment Criteria are proposed:

Module examinations - 2 written tests:(minimum 9.5 in each) + written reports from lab work (minimum 9.5)

Experimental work and case studies – 40%

Final exam (Theme1) - 30% + (Theme2) – 30%

Required minimum written exam mark:9.5

Mode of delivery

Ecotoxicology and Environmental Biotechnology

Magistral lectures in the class + workshops + training activities in the laboratory (experimental work)

3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

As metodologias de ensino e avaliação procuram assegurar o domínio dos alunos das matérias leccionadas dando azo a que as possam usar e aplicar autonomamente, nomeadamente na resolução das frequências e exames, respondendo às questões teóricas e resolvendo os problemas.

3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The teaching methodologies aim at ensuring that students become adequately skilled at the subjects of the lectures, and also that they can use and apply them independently, particularly in tests and exams, by answering the theoretical questions and solving the problems.

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

- Winter, J. (2000). Environmental Processes I, II, III: Wastewater Treatment In: Biotechnology, volume 11a, 11b and 11c, 2nd Edition, Edited by Rehm and Reed in cooperation with Püler and Stadler, WILEY-VCH.

- Glick, BR & Paternak, J.J., Patten, C.L. (2010). Molecular Biotechnology, 4rd Edition, ASM Press.

- Scragg, A. (2005). Environmental Biotechnology. 2nd Edition Oxford University Press.

- Klaassen, C.D., Amdur, M.O., Doull, J (2008). Casarett & Doull's Toxicology: The Basic Science of Poisons. 7ª Ed., New York, McGraw- Hill.

- Hodgson, E. (2004) Modern toxicology. 3ª Ed. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey. Cap. 25, 26, 27 e 28.

- Newman, M.C., 2015. Fundamentals of Ecotoxicology- The Science of Pollution. Fourth Edition.

- Walker, C., 2014. Ecotoxicology – Effects of Pollutants on the Natural Environment. CRC Press. Boca Raton.

- Walker, C., Hopkin, S.P., Sibly, R.M. and Peakall, D.B., 2012. Principles of Ecotoxicology, Fourth Edition. Taylor and Francis.

Mapa III - Tecnologia e Inovação Alimentar / Food Technology and Innovation

3.2.1. Unidade curricular:

Tecnologia e Inovação Alimentar / Food Technology and Innovation

3.2.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Maria de Fátima Pratas Peres - 40h

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Ofélia Maria Serralha dos Anjos - 20h

3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Com esta unidade curricular pretende-se que os alunos tenham capacidade de intervenção nos processos de transformação dos alimentos, no sentido da sua otimização, melhorando o produto ou introduzindo novos produtos. Por outro lado, pretende-se uma atualização em tecnologias emergentes, bem como nos fundamentos dos processos tecnológicos que levam ao desenvolvimento de novos produtos, como resposta a desafios sensoriais, nutricionais e de segurança alimentar, entre outros.

3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

This curricular unit aims to give students the capacity to change food technology processing, towards its optimization, improving the product or introducing new products. Moreover, the aim is also an update on emerging technologies, as well as in the fundamentals of technological processes that lead to the development of new products based on sensory, nutrition and food safety challenges, among others.

3.2.5. Conteúdos programáticos:

Conceito e caracterização das Indústrias Alimentares (IA). Relações entre IA e agricultura: o modelo da separação/recombinação. Preparação da matéria-prima antes da sua transformação. Tratamentos térmicos de alimentos. Organização da indústria alimentar: processamento, equipamentos para diferentes tipos de produção e respetiva seleção; sistemas de produção, conservação de alimentos por métodos combinados, (técnicas/funcões associadas; condições de armazenamento e sistemas de distribuição nas fases de fabrico). Tecnologias emergentes. Aplicações no processamento de carne e derivados; frutas e hortícolas, leite e derivados; óleos e gorduras; cereais e derivados; produtos da pesca. Fatores determinantes no desenvolvimento de um novo produto. Otimização e validação de formulações. Vetores de inovação. Análise sensorial e desenvolvimento de novos produtos. Legislação alimentar e novos produtos.

3.2.5. Syllabus:

Concept and characterization of Food Industries (FI). Relations between FI and agriculture: the model of separation/recombination. Preparation of raw material before processing. Heat processing. Food industry organization: processing equipment for different types of production and selection; production systems, food preservation by combined methods (techniques/associated functions, storage conditions and distribution systems along the manufacture steps). Emerging technologies. Applications in meat technology, fruits and vegetables, dairy products, oils and fats, cereals products; fishery products. Main factors in the development of a new product. Optimization and validation of formulations. Innovation vectors. Sensory evaluation and development of new products. Food legislation and new products.

3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

O programa desta UC apresenta diversas operações unitárias aplicadas ao processamento de produtos alimentares e os alunos têm a oportunidade durante o semestre de acompanhar alguns filmes, catálogos, onde podem observar os equipamentos utilizados, principalmente para a utilização de tecnologias emergentes. Ao fazer alguns ensaios tecnológicos no laboratório, serão capazes de manipular alguns dos fatores que influenciam a qualidade nutricional e sensorial dos alimentos, bem como os aspetos de segurança alimentar e aprender as principais etapas relacionadas com o desenvolvimento de novos produtos. Além disso, os alunos terão a oportunidade de praticar algumas análises de controlo de qualidade, especialmente na aplicação de metodologias de análise sensorial.

3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The program of this CU presents several unit operations applied to processing food products, and students have the opportunity during the semester to follow some films, catalogues, where they can observe the equipment used, mainly for emergent technologies. By making some technological trials in the laboratory they will be able to manipulate some of the factors that influence the nutritional and sensory quality of foods, as well as the food safety aspects and learn the main steps related to the development of a new product. Moreover, students will have the opportunity to practice some quality control analysis of foods, especially the application of sensory analysis methodologies.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As metodologias de ensino centram-se no estudante, procurando uma participação ativa em aulas de laboratório/tecnológico e de avaliação de artigos científicos sobre os temas apresentados. O acesso à aprendizagem é feito de forma expositiva e demonstrativa em aulas teóricas baseado numa interação estudante/professor, estudante-estudante, bem como em metodologias de formação ativas, com componente prática em contexto laboratorial e/ou tecnológico. Com base nos materiais selecionados e disponibilizados são delimitados tempos de aprendizagem com elaboração de relatório e partilha de conhecimentos dentro do grupo e entre os grupos. A avaliação será efetuada através de uma avaliação escrita dos conhecimentos adquiridos (60%), um trabalho de aplicação/investigação com apresentação oral dentro dos conteúdos programáticos ministrados na unidade curricular e com um peso na nota final de 40%.

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching methodologies focus on the student, looking for an active participation in laboratory and technological classes and in the evaluation of scientific papers on the topics presented. Learning assessment is performed by exposition and demonstrative in theoretical classes based on student/teacher interaction, student - student, as well as in active training methodologies with practical component in laboratory and/or technological context. Based on organized and available learning materials the learning time is delimited with reporting and sharing of knowledge within the group and between groups. The evaluation will be done through a written evaluation (60%) and with an application work/research with oral presentation (40 %).

3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os trabalhos de laboratório/tecnológico são importantes para tomar contacto com diferentes produtos/tecnologias, para conhecer os fundamentos e metodologias de análise e para aprender a executar tarefas. Os trabalhos de pesquisa são fundamentais para que o aluno procure desenvolver a sua aprendizagem de uma forma autónoma, criando curiosidade e desenvolvendo cultura científica sobre os temas e vontade de aprender ou de aprofundar matérias. As metodologias expositivas, interrogativas e de diálogo são desenvolvidas nas horas de contacto para que o docente se aperceba da aprendizagem conseguida e das dificuldades de aprendizagem e dúvidas durante a pesquisa autónoma e, desta forma, poder orientar os alunos para uma aprendizagem correta e sistematizada dos temas.

3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The laboratory / technological work is important to get in touch with different products / technologies, to know the fundamentals and methodologies of analysis and to learn to perform different tasks. The research works are fundamental so that the student seeks to develop their learning in an autonomous way, creating curiosity and developing scientific culture on the subjects and willingness to learn or to deepen subjects. The expository, interrogative and dialogue methodologies are developed in the contact hours so that the teacher becomes aware of the learning achieved and the difficulties of learning and doubts during the autonomous research and, in this way, can guide the students to a correct and systematized learning of the different subjects by the students.

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

Cánovas, G., Pothkamury, U.R., Palou, E. & Swanson, B.G. 1999. Conservación no térmica de alimentos. Editorial Acribia.
Chakreverty, A. & Sing, R.P. 2014. Postharvest Technology and Food Processing Engineering. CRC Press.
Fellows, P.J. 2009. Food Processing Technology. Principles and Practice (3ª ed.). CRC Press.
Moskowitz, H.R., Beckley, J.H. & Ressurreccion, A.V.A. (2012). Sensory and Consumer Research in Food Product Design and Development. 2ed. Wiley-Blackwell
Passos, M.L. & Ribeiro, C. P. 2010. Innovation in Food Engineering. New Techniques and Products. CRC Press.
Sun, Da-Wen. 2005. Emerging Technologies for Food Processing. Academic Press.

Mapa III - Avaliação Biológica no Desenvolvimento de Fármacos / Biological Evaluation In Drug Development**3.2.1. Unidade curricular:**

Avaliação Biológica no Desenvolvimento de Fármacos / Biological Evaluation In Drug Development

3.2.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Gilberto Lourenço Alves - 40h

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

José Francisco da Silva Cascalheira - 16h
António José Gerales de Mendonça - 4h

3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Capacitar os alunos com conhecimentos gerais e específicos subjacentes ao processo de descoberta e desenvolvimento não-clínico de novas entidades químicas candidatas a fármacos. Delinear protocolos experimentais apropriados para a avaliação farmacológica das propriedades de novos candidatos a fármacos. Desenvolver capacidade crítica e apreender os princípios éticos a considerar na investigação científica, com enfoque no princípio dos 3Rs.

3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

To enable students with knowledge and expertise underlying the process of discovery and non-clinical development of new chemical entities candidates for drugs. To delineate appropriate experimental protocols for evaluation of the pharmacological properties of new drug candidates. To develop critical skills and understand the ethical principles to consider in scientific research, with emphasis on the principle of the 3Rs.

3.2.5. Conteúdos programáticos:

Descoberta e desenvolvimento de fármacos: aproximações clássicas e novas estratégias. Introdução aos princípios farmacocinéticos (absorção, distribuição, metabolismo e excreção de fármacos) e aos conceitos farmacodinâmicos

(curva dose-resposta, agonismo e antagonismo). Avaliação precoce da eficácia, segurança e farmacocinética de candidatos a fármacos: modelos in silico e in vitro na previsão do potencial de novas entidades químicas. Modelos celulares e tecidulares na avaliação farmacológica. Modelos animais na investigação farmacológica: orientações para a manipulação e uso de animais de laboratório. Modelos animais de doença para avaliação farmacodinâmica de novos candidatos a fármacos: atividade cardiovascular, antidiabética, anti-obesidade, psicotrópica e neurotrópica, na aprendizagem e memória, anti-inflamatória-analgésica-antipirética, e anti-cancerígena. Ensaios de toxicologia não-clínica: dose única e dose repetida, genotoxicidade, carcinogenicidade, e toxicidade reprodutiva.

3.2.5. Syllabus:

Drug discovery and development: classical approaches and new strategies. Introduction to the pharmacokinetic principles (drug absorption, distribution, metabolism and excretion) and to the pharmacodynamic concepts (dose-response curve, agonism and antagonism). Early efficacy, safety and pharmacokinetic assessment of drug candidates: in silico and in vitro models for pharmacological profiling of new chemical entities. Cell- and tissue-based models in pharmacological evaluation. Animal models in drug research: guidelines for the care and use of laboratory animals. Disease animal models to the pharmacodynamic evaluation of new drug candidates: cardiovascular, antidiabetic, anti-obesity, psychotropic and neurotropic, learning and memory, anti-inflammatory-analgesic-antipyretic, and anti-cancer activity. Non-clinical toxicology assays: single-dose and repeat-dose toxicity, genotoxicity, carcinogenicity, and reproductive toxicity.

3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os conteúdos referentes às estratégias gerais de descoberta e desenvolvimento de novos fármacos, aos princípios farmacocinéticos e farmacodinâmicos, e relacionados com a avaliação precoce da eficácia, segurança e farmacocinética permitem capacitar os alunos com conhecimentos gerais sobre a descoberta e desenvolvimento não-clínico de novas moléculas. Os conteúdos referentes aos modelos celulares e tecidulares, e aos diferentes modelos animais de doença, possibilitam a aquisição de conhecimentos específicos para a elaboração de protocolos para a avaliação fármaco-toxicológica específica e permitem o entendimento das diferentes fases em programas de desenvolvimento não-clínico de novos fármacos. Os conteúdos sobre o uso de animais de laboratório fomentam os princípios éticos a considerar na manipulação de animais e permitem desenvolver capacidade crítica quanto à existência de modelos alternativos (células, tecidos) que possibilitem a substituição ou redução da utilização de animais.

3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The contents concerning to general strategies of discovery and development of new drugs, the pharmacokinetic and pharmacodynamic principles, and the issues related to the early assessment of efficacy, safety and pharmacokinetics enable students with the general knowledge on drug discovery and non-clinical development of new molecules. The contents concerning to cells and tissue models, and to different disease animal models, make possible to acquire the expertise to the development of protocols for specific pharmaco-toxicological evaluations and to understand the different phases in programs of non-clinical development of new drugs. The contents relating to the use of laboratory animals promote the ethical principles to consider in the handling of animals and allow the development of critical skills about the existence of alternative models (cells and tissues) that enable the replacement or reduction of the use of animals.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas (30 H, T) abordando os tópicos mencionados num modo de interação predominantemente clássico. As aulas teórico-práticas (30 H, TP) decorrem num sistema tutorial, no qual o processo de aprendizagem é centrado no aluno. Métodos de avaliação: uma prova escrita (100%).

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical classes (30 H, T) cover the mentioned topics in a predominantly classical one-way interaction mode. The theoretical-practical classes (30 H, TP) take place in a tutorial system, in which the learning process is centred in the student. Assessments methods and criteria: a written examination (100%).

3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

As aulas teóricas (30 H, T) ao abordarem os tópicos mencionados num modo de interação mais clássico permitem apresentar informação estruturada facilitando a compreensão dos conteúdos da unidade curricular, focando em particular os aspetos mais importantes e mais difíceis. As aulas teórico-práticas (30 H, TP), nas quais o processo de aprendizagem é centrado no aluno, encorajam a participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem, permitindo o desenvolvimento de habilidades de raciocínio e comunicação, e a discussão e integração dos temas relativos aos objetivos de aprendizagem definidos na unidade curricular.

3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The theoretical classes (30 H, T) covering the mentioned topics in a predominantly classical one-way interaction mode provide structured information in order to facilitate the understanding of the contents of the curricular unit, focusing in particular the most important and difficult aspects. The theoretical-practical classes (30 H, TP), in which the learning process is centred in the student, encourages the active student participation in the learning process, allowing the development of reasoning and communication skills, and the discussion and integration of the issues underlying the learning objectives defined in the curricular unit.

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

Rick, N.G. Rick (2009); Drugs from discovery to approval. 2nd Ed., Wiley-Blackwell.
H.G. Vogel (2008); Drug Discovery and Evaluation: Pharmacological Assays. 3rd Ed., Springer
T.N. Tozer and M. Rowland (2006); Introduction to Pharmacokinetics and Pharmacodynamics. 1st Ed., Lippincott Williams & Wilkins.
European Medicines Agency Scientific Guidelines for Human Medicinal Products (Non-Clinical Guidelines: Toxicology). Scientific papers.

Mapa III - Projeto / Dissertação / Estágio - Project / Dissertation / Internship

3.2.1. Unidade curricular:

Projeto / Dissertação / Estágio - Project / Dissertation / Internship

3.2.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Fernanda da Conceição Domingues

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Todos os docentes doutorados

All PhD Professors

3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Esta unidade curricular tem como objetivo desenvolver nos alunos a capacidade de trabalhar e investigar de forma autónoma, interligando os conhecimentos adquiridos em diferentes UCs e aplicação em novos contextos.

No final desta unidade o aluno deverá ser capaz de:

- Delinear uma estratégia de investigação para dar resposta a um determinado problema;*
- Escolher as ferramentas mais adequadas aos fins a alcançar;*
- Redigir e comunicar o processo de investigação desenvolvido;*
- Estabelecer conclusões e recomendações relevantes a partir dos resultados obtidos;*
- Desenvolver as capacidades de relacionamento interpessoal.*

3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

This course unit aims to develop in students the ability to work and research autonomously, interconnecting the knowledge acquired in different UCs and its application in new contexts.

At the end of this unit the student should be capable of:

- Outline a research strategy to address a particular problem;*
- Choose the most appropriate tools to achieve the established objectives;*
- To write and communicate the process of investigation developed;*
- Draw relevant conclusions and recommendations based on the results obtained;*
- Develop interpersonal relationship skills*

3.2.5. Conteúdos programáticos:

Os conteúdos programáticos são definidos entre o orientador e o estudante em função do plano de trabalho estabelecido, sob coordenação do Diretor de Curso e da Comissão de Curso de 2º ciclo. Pretende-se que o tema proposto permita o desenvolvimento de competências de iniciativa, autonomia e multidisciplinaridade, através da elaboração de uma dissertação ou de um projeto de investigação na área da Biotecnologia de natureza fundamental ou aplicado, na Universidade e/ou em parceria com empresas ou laboratórios, sob orientação de um professor.

3.2.5. Syllabus:

The syllabus contents of this Course Unit are defined between the supervisor and the student according to the established work plan, under the coordination of the Course Director and Course Commission. It is intended that the proposed theme allows the development of initiative, autonomy and multidisciplinary skills, through the elaboration of a dissertation or a research project in the area of Biotechnology, of a fundamental or applied nature, in the University and / or in partnership with companies or laboratories under the guidance of a professor.

3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Independentemente do tema escolhido ou da modalidade escolhida, os alunos deverão no final desenvolver competências de investigação, tal como preconizado nos objetivos desta unidade curricular.

3.2.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Regardless of the chosen topic or the modality chosen, at the end of investigation students will develop skills, as envisaged in the objectives of this course.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O trabalho de dissertação, de projetos ou estágio são orientados por um professor doutorado. A orientação pode ser assegurada em regime de co-orientação, quer por orientadores nacionais, quer por nacionais e estrangeiros, sendo sempre um deles afeto à UBI. No final desta UC é redigida uma dissertação / projeto / relatório que será apresentado em provas públicas, de acordo com o Regulamento do grau de Mestre da UBI e serão avaliados pelos membros do Júri

de acordo com as regras e pesos definidos pela Comissão de Curso do 2º ciclo em Biotecnologia e que estejam em vigor à data da discussão da tese. A avaliação desta UC terá em conta o conteúdo científico/técnico do trabalho realizado, a qualidade da apresentação pública feita pelo estudante e a prestação do aluno perante a arguência dos membros do júri.

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

The work of dissertation, projects or internship are supervised by a PhD professor. Supervision can be provided in co-orientation, either by national supervisors, either by national and foreigners, being always one of them from UBI. At the end of this course unit, a thesis dissertation will be written and will be presented in a public examination, according to the UBI Master's Degree Regulation, and will be evaluated by the members of the Jury in accordance with the rules and weights defined by the Biotechnology Course Commission of 2nd cycle. The evaluation will take into account the scientific / technical content of the work done, the quality of the public presentation made by the student and the student's performance during the public defence of the thesis.

3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A orientação por parte de um professor doutorado de forma individual ou em co-orientação permite alcançar os objetivos da unidade curricular. Através da orientação de um trabalho de investigação científica, o professor responsável assegura que o aluno alcança as competências estabelecidas para esta unidade curricular através da implementação da capacidade de iniciativa, autonomia, pesquisa e síntese na resolução do problema proposto. A apresentação e discussão pública dos trabalhos desenvolvidos confere validade a todo o processo.

3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The supervision by a Ph.D. professor individually or in co-orientation allows to achieve the objectives of the curricular unit. Through the orientation of a scientific work, the teacher responsible ensures that the student reaches the competences established for this course, by implementing the initiative, autonomy, research and synthesis capacity in solving of the proposed problem. The public presentation and discussion of the work done validates the whole process.

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

A bibliografia dependerá do tema escolhido por cada aluno e será recomendada pelo respetivo orientador.

Bases de dados e fontes de informação especializada em função do tema escolhido.

Artigos Científicos

Teses de doutoramento

Livros Científicos

4. Descrição e fundamentação dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.1 Descrição e fundamentação dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos

4.1.2. Mapa IX -Equipa docente do ciclo de estudos / Map IX - Study programme's teaching staff

Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Fernanda da Conceição Domingues	Doutor	Bioquímica	100	Ficha submetida
Isolina Maria da Silva Cabral Gonçalves	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Nuno Gonçalo Coelho Costa Pombo	Doutor	Engenharia Informática	50	Ficha submetida
Maria José Aguilár Madeira	Doutor	Gestão	100	Ficha submetida
Ilídio Joaquim Sobreira Correia	Doutor	Bioquímica	100	Ficha submetida
Fani Pereira de Sousa	Doutor	Bioquímica	100	Ficha submetida
Gilberto Lourenço Alves	Doutor	Farmácia - Especialidade de Farmacologia	100	Ficha submetida
Liliana Inácio Bernardino	Doutor	Biologia Molecular	100	Ficha submetida
Luís António Paulino Passarinha	Doutor	Bioquímica	100	Ficha submetida
Maria de Fátima Pratas Peres	Doutor	Engenharia Alimentar		Ficha submetida
Ana Paula Coelho Duarte	Doutor	Engenharia do Papel/Paper Engineering	100	Ficha submetida
Cândida Ascensão Teixeira Tomaz	Doutor	Bioquímica	100	Ficha submetida
Ana Cristina Mendes Dias Cabral	Doutor	Bioquímica	100	Ficha submetida
Manuel Ramiro Dias Pastorinho	Doutor	Biologia	30	Ficha submetida
Isabel Cristina Aguiar de Sousa e Silva Gouveia	Doutor	Engenharia Têxtil- Biotecnologia	100	Ficha submetida
Ofélia Maria Serralha dos Anjos	Doutor	Engenharia de Materiais		Ficha submetida
Carla Patrícia Alves Freire Madeira	Doutor	Química	25	Ficha submetida

Cruz					
Maria Eugénia Neto Ferrão da Silva	Doutor	Estatística	100		Ficha submetida
José Carlos Dias Duarte Gonçalves	Doutor	Engenharia Agronómica - Biotecnologia Vegetal			Ficha submetida
Maria Eugénia Gallardo Alba	Doutor	Toxicologia	100		Ficha submetida
Adriana Oliveira dos Santos	Doutor	Farmácia (Especialidade de Tecnologia Farmacêutica)	100		Ficha submetida
José Francisco da Silva Cascalheira	Doutor	Biomedicina	100		Ficha submetida
António José Geraldês de Mendonça	Doutor	Química	100		Ficha submetida
Rogério Manuel dos Santos Simões	Doutor	Engenharia do Papel	100		Ficha submetida
Renato Emanuel Félix Boto	Doutor	Química	100		Ficha submetida
Isabel Maria Theriaga Mendes Varanda Gonçalves	Doutor	Biologia/Biologia Molecular	100		Ficha submetida
Paulo Jorge da Silva Almeida	Doutor	Química (especialidade química orgânica)	100		Ficha submetida
Maria Emília da Costa Cabral Amaral	Doutor	Engenharia	100		Ficha submetida
Ana Maria Carreira Lopes	Doutor	Química	100		Ficha submetida
Ana Maria Matos Ramos	Doutor	Engenharia do papel	100		Ficha submetida
Cláudio Jorge Maia Batista	Doutor	Biomedicina	100		Ficha submetida
			2605		

<sem resposta>

4.2. Dados percentuais da equipa docente do ciclo de estudos (todas as percentagens são sobre o nº total de docentes ETI)

4.2.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos

4.2.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos / Full time teaching staff

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	N.º / No.	Percentagem* / Percentage*
N.º de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of full time teachers:	25	95,97

4.2.2. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado

4.2.2. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff

Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff	N.º / No.	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff with a PhD (FTE):	26.05	100

4.2.3. Corpo docente do ciclo de estudos especializado

4.2.3. Corpo docente do ciclo de estudos especializado / Specialized teaching staff

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	N.º / No.	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Teaching staff with a PhD, specialized in the main areas of the study programme (FTE):	19.25	73,9
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists, without a PhD, of recognized professional experience and competence, in the main areas of the study programme (FTE):	0	0

4.2.4. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação

4.2.4. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação / Teaching staff stability and training dynamics

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	N.º / No.	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Full time teaching staff with a link to the institution for a period over three years:	25	95,97

Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / Teaching staff registered in a doctoral programme for more than one year (FTE): 0 0

4.3. Procedimento de avaliação do desempenho

4.3. Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas para a sua permanente atualização:

Os docentes são avaliados com base no Regulamento de Avaliação do Desempenho dos Docentes (RAD) (Despacho 10129/2014, de 06/08, Diário da República n.º 150, 2ª série) que incide nas vertentes de:

- *Investigação (investigação científica, criação cultural ou desenvolvimento tecnológico);*
- *Ensino (desempenho pedagógico - onde se prevê a incorporação do contributo dos estudantes através dos resultados do questionário de avaliação do desempenho docente -, acompanhamento e orientação de estudantes);*
- *Transferência de Conhecimento e Tecnologia (extensão universitária, divulgação científica e valorização económica e social do conhecimento); e*
- *Gestão universitária (participação na gestão da instituição e noutras tarefas relevantes atribuídas pelos órgãos competentes e que se incluam no âmbito da atividade de docente universitário).*

O Regulamento de Concursos e Contratação da Carreira Académica (Despacho n.º 2870/2014 de 20/02, Diário da República n.º 36, 2.ª série) define um conjunto de requisitos e parâmetros, em sintonia com o ECDU e o RAD, que permitem avaliar as qualificações e as competências dos docentes a recrutar.

Para a permanente atualização dos docentes contribui, desde logo, a implementação de uma política de estímulo à investigação de qualidade, realizada pelo Instituto Coordenador da Investigação, com o objetivo de incentivar projetos com potencial de investigação e reconhecer o mérito dos investigadores mais destacados. Incluem-se, neste âmbito, as ações desenvolvidas pelas Unidades de I&D, em articulação com os Departamentos, ao nível da organização periódica de conferências e seminários com palestrantes de reconhecido mérito e o financiamento de deslocações a eventos científicos no estrangeiro.

Por outro lado, as unidades orgânicas da UBI promovem ações de formação pedagógica de docentes, com vista à permanente atualização das metodologias de ensino-aprendizagem e de avaliação, de qualidade reconhecida, e uma reflexão conjunta sobre os problemas e desafios pedagógicos no Ensino Superior. De igual modo, através do Centro de Formação e Interação UBI - Tecido Empresarial, são disponibilizadas formações em áreas específicas abertas aos docentes.

Por último é igualmente importante referir a participação dos docentes em programas de intercâmbio e o reforço da cooperação científica com instituições estrangeiras, tais como: missões de ensino de curta duração e mobilidade de pessoal docente para formação (programa Erasmus); mobilidade de investigação (Euraxess – Espaço Europeu de Investigação); bolsas Fulbright; ações integradas (CRUP); e licenças sabáticas de pós-doutoramento.

4.3. Teaching staff performance evaluation procedures and measures for its permanent updating:

Academic staff is evaluated based on the Regulation of Performance Evaluation of Teachers (RAD) (Order 10129/2014, of 06/08, Official Gazette no. 150, 2nd series) which focuses on:

- *Research (scientific research, cultural creation or technological development);*
- *Teaching (teaching performance - which foresees the incorporation of input from students through the results of the questionnaire for assessing teacher performance-; student guidance and supervision);*
- *Transfer of Knowledge and Technology (university extension, dissemination of science and economic and social enhancement of knowledge); and*
- *University Management (participation in the management of the institution and other relevant tasks assigned by the competent bodies, falling under the activity of a faculty member).*

The Regulation of Academic Career Competitions and Employment (Order 2870/2014 of 20/02) defined a set of requirements and parameters, in line with the RAD and ECDU, for assessing the qualifications and competencies of teachers to be recruited.

Among the measures that contribute to the permanent updating of the teaching staff there is, first, the implementation of a policy in favour of the quality of research, conducted by the Research Coordinating Institute, with the aim of both encouraging projects with research potential and distinguishing the merit of the most prominent researchers. In addition, there are the regular activities carried out by the R&D Units, in collaboration with the Departments, at the level of holding conferences and seminars with renowned speakers and of funding participation in scientific meetings abroad.

On the other hand, the organic units of UBI promote the pedagogical training of teachers aimed at constantly updating the teaching, learning, and assessment activities, of recognized quality, as well as a joint reflection on the pedagogical issues and challenges in Higher Education. Likewise, relevant training sessions in specific areas open to the participation of teachers are offered through the Centre for Training and Interaction between the UBI and Companies.

Finally it is also important to mention the participation of teaching staff in programmes of mobility and the strengthening of scientific cooperation with foreign institutions, such as: teaching assignments of short duration and mobility of teaching staff for training (Erasmus programme); research mobility (Euraxess - European Research Area); Fulbright scholarships, integrated actions (Council of Rectors of Portuguese Universities); and granting sabbaticals for postdoctoral studies.

5. Atividades de formação e investigação

Mapa V - 5.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica

5.1. Mapa V Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua actividade científica / Research Centre(s) in the area of the study programme, where the teachers develop their scientific activities

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Mark (FCT)	IES / Institution	Observações / Observations
CICS-UBI-Centro de Investigação em Ciências da Saúde / Health Sciences Research Center	Muito Bom	Universidade da Beira Interior	
Fib En Tech -Materiais Fibrosos e Tecnologias Ambientais / Fiber materials and Environment Technologies	Bom	Universidade da Beira Interior	
CERNAS- Centro de Estudos de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade / Center for study of natural resources, environment and society	Bom	Universidade de Coimbra	
CIEO- Centro de Investigação sobre Espaço e Organização/ Research Centre for Spatial and Organizational Dynamics	Muito Bom	Universidade do Algarve	
LEAF - Centro de Investigação em Agronomia, Alimentos, Ambiente e Paisagem /Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food	Muito Bom	Universidade de Lisboa	
IT- Instituto de Telecomunicações	Excelente	IT - Instituto de Telecomunicações	
CEMAPRE -Centro de Matemática Aplicada à Previsão e Decisão Económica	Muito Bom	Universidade de Lisboa	

Perguntas 5.2 e 5.3

5.2. Mapa resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos, na área predominante do ciclo de estudos, em revistas internacionais com revisão por pares:

<http://a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/588dd7c4-b3b6-3a7e-c2c8-5802c15947b4>

5.3. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais em que se integram as atividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas desenvolvidas na área do ciclo de estudos:

As atividades científicas desenvolvidas por docentes e estudantes neste ciclo de estudos estão enquadradas em projetos de investigação científica financiados por entidades nacionais e internacionais. Alguns ex. de projetos financiados cuja execução decorreu entre 2009-2016 ou que ainda estão a decorrer:

PTDC/EBBBIO/113576/2009

PTDC/AGR-CFL/120026/2010

PTDC/AGR-ALI/121876/2010

EXPL/BBB-BQB/0960/2012

EXPL/BBB-BIO/1056/2012

PTDC/AGR-FOR/3090/2012

PTDC/AGR-FOR/3872/2012

EXPL/QEQ-MED/1068/2013

EXPL/BIM-MED/0822/2013

PTDC/BIM-ONC/7121/2014

CENTRO-07-ST24-FEDER-002014, 2013-2015

CENTRO-07-CT62-FEDER-005002, 2014-2015

CENTRO-01-AC28-FEDER-004038, 2011-2014

CENTRO-07-ST24-FEDER-002014, 2013-2015

ICT_2009_02_038_2050; ICT_2009_02_035_2031; ICT_2009_02_024_2065; 2010-2012

C QREN: PolyPulp- 30225, 2013-2015; QREN: ThermoCEL- 3306, 2016-2018

Proj Proteómica humor vítreo-Novartis Farma, 2012-2015

Proj Technol for purification and controlled release of biopharmac. 2013-2015

5.3. List of the main projects and/or national and international partnerships, integrating the scientific, technological, cultural and artistic activities developed in the area of the study programme:

The scientific and technological activities of the teachers and students of this study programme are always conducted as part of scientific research projects financed by several national and international entities. Examples of funded projects whose execution took place between 2009 and 2016 or that are ongoing:

PTDC/EBBBIO/113576/2009

PTDC/AGR-CFL/120026/2010

PTDC/AGR-ALI/121876/2010

EXPL/BBB-BQB/0960/2012

EXPL/BBB-BIO/1056/2012

PTDC/AGR-FOR/3090/2012

PTDC/AGR-FOR/3872/2012

EXPL/QEQ-MED/1068/2013

EXPL/BIM-MED/0822/2013

PTDC/BIM-ONC/7121/2014

CENTRO-07-ST24-FEDER-002014, 2013-2015

CENTRO-07-CT62-FEDER-005002, 2014-2015
CENTRO-01-AC28-FEDER-004038, 2011-2014
CENTRO-07-ST24-FEDER-002014, 2013-2015
ICT_2009_02_038_2050; ICT_2009_02_035_2031; ICT_2009_02_024_2065; 2010-2012
C QREN: PolyPulp- 30225, 2013-2015; QREN: ThermoCEL – 3306, 2016-2018
Proj Proteómica humor vítreo-Novartis Farma, 2012-2015
Proj Technol for purification and controlled release of biopharmac. 2013-2015

6. Atividades de desenvolvimento tecnológico e artísticas, prestação de serviços à comunidade e formação avançada

6.1. Descreva estas atividades e se a sua oferta corresponde às necessidades do mercado, à missão e aos objetivos da instituição:

Os projetos de investigação realizados pelos estudantes do 2º Ciclo em Biotecnologia contribuem para o desenvolvimento tecnológico através da produção de artigos científicos, da transferência do conhecimento e do registo de patentes, bem como a prestação de serviços à comunidade. Vários docentes envolvidos na lecionação deste ciclo de estudos, participam em cursos de formação avançada, promovidos pelo CICS-UBI ou outras entidades. As excelentes instalações CICS-UBI permitem a oferta de cursos de formação avançada, utilizando técnicas e equipamentos de ponta. Como exemplos tem-se o laboratórios Proteómica e o laboratório de Ressonância Magnética Nuclear (RMN), que faz parte da Rede Nacional de RMN, e no qual se organizaram cursos de RMN com participantes de todo o país. Outros cursos avançados incluíram Microscopia de Fluorescência, Citometria de Fluxo e Segurança de Nanomateriais.

6.1. Describe these activities and if they correspond to the market needs and to the mission and objectives of the institution:

The research projects developed by students of the 2nd Cycle in Biotechnology can contribute for the technological development, knowledge transfer and the registration of patents, as well as the provision of services to the Community.

Several teachers involved in this study program, participate in advanced training courses, sponsored by the CICS-UBI or other entities. The excellent CICS-UBI facilities strongly sustain the offering of advanced training courses using cutting edge techniques and equipments available at the center. As examples, we have the laboratory of Proteomics and the laboratory of Nuclear Magnetic Resonance (NMR) that is part of the National NMR Facility, and has organized NMR courses with participants from all country. Other advanced courses included Fluorescence Microscopy, Flow Cytometry and Nanomaterials Safety.

7. Estágios e/ou Formação em Serviço

7.1. e 7.2 Locais de estágio e/ou formação em serviço (quando aplicável)

Mapa VI - Protocolos de Cooperação

Mapa VI -

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

<sem resposta>

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

<sem resposta>

Mapa VII. Plano de distribuição dos estudantes

7.2. Mapa VII. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio e/ou formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis.(PDF, máx. 100kB).

<sem resposta>

7.3. Recursos próprios da Instituição para acompanhamento efectivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço.

7.3. Recursos próprios da Instituição para o acompanhamento efectivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço:

<sem resposta>

7.3. Resources of the Institution to effectively follow its students during the in-service training periods:

<no answer>

7.4. Orientadores cooperantes**Mapa VIII. Normas para a avaliação e selecção dos elementos das instituições de estágio e/ou formação em serviço responsáveis por acompanhar os estudantes****7.4.1 Mapa VIII. Mecanismos de avaliação e selecção dos orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço, negociados entre a Instituição de ensino superior e as instituições de estágio e/ou formação em serviço (PDF, máx. 100kB):**

<sem resposta>

Mapa IX. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos de formação de professores)**Mapa IX. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (para ciclo de estudos de formação de professores) / Map IX. External supervisors responsible for following the students' activities (only for teacher training study programmes)**

Nome / Name	Instituição ou estabelecimento a que pertence / Institution	Categoria Profissional / Professional Title	Habilitação Profissional (1)/ Professional Qualifications (1)	Nº de anos de serviço / No of working years
----------------	--	--	--	--

<sem resposta>

8. Estudantes e Ambientes de Ensino/Aprendizagem**8.1. Caracterização dos estudantes****8.1.1. Caracterização dos estudantes inscritos no ciclo de estudos, incluindo o seu género e idade****8.1.1.1. Por Género****8.1.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender**

Género / Gender	%
Masculino / Male	59.1
Feminino / Female	40.9

8.1.1.2. Por Idade**8.1.1.2. Caracterização por idade / Characterisation by age**

Idade / Age	%
Até 20 anos / Under 20 years	0
20-23 anos / 20-23 years	50
24-27 anos / 24-27 years	31.8
28 e mais anos / 28 years and more	18.2

8.1.2. Número de estudantes por ano curricular (ano letivo em curso)**8.1.2. Número de estudantes por ano curricular (ano letivo em curso) / Number of students per curricular year (current academic year)**

Ano Curricular / Curricular Year	Número / Number
----------------------------------	-----------------

1º ano curricular	14
2º ano curricular	8
	22

8.1.3. Procura do ciclo de estudos por parte dos potenciais estudantes nos últimos 3 anos.

8.1.3. Procura do ciclo de estudos / Study programme's demand

	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano / Last year	Ano corrente / Current year
N.º de vagas / No. of vacancies	25	25	25
N.º candidatos 1.ª opção, 1ª fase / No. 1st option, 1st fase candidates	14	17	16
Nota mínima do último colocado na 1ª fase / Minimum entrance mark of last accepted candidate in 1st fase	95	100	105
N.º matriculados 1.ª opção, 1ª fase / No. 1st option, 1st fase enrolments	11	13	12
N.º total matriculados / Total no. enrolled students	11	13	12

8.1.4. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes (designadamente para discriminação de informação por ramos)

8.1.4. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes (designadamente para discriminação de informação por ramos)

<sem resposta>

8.1.4. Additional information about the students' characterisation (information about the students' distribution by the branches)

<no answer>

9. Resultados académicos e internacionalização do ensino

9.1. Resultados Académicos

9.1.1. Eficiência formativa.

9.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

	Antepenúltimo ano / Two before the last year	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano / Last year
N.º diplomados / No. of graduates	16	16	13
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	15	15	12
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	1	1	1
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	0	0
N.º diplomados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	0	0

Perguntas 9.1.2. a 9.1.3.

9.1.2. Comparação do sucesso escolar nas diferentes áreas científicas do ciclo de estudos e respetivas unidades curriculares.

Os dados relativos ao sucesso escolar estão acessíveis ao diretor de curso e à comissão de qualidade da faculdade no portal Balcão Virtual.

Pela consulta dos dados relativos aos anos letivos 2013/2014, 2014/2015 e 2015/2016, a percentagem de estudantes aprovados relativamente aos avaliados no somatório de todas as UCs foi superior a 95%, o que é indicativo da grande envolvimento dos estudantes neste ciclo de estudos. Em cada um destes 3 anos letivos, verificou-se que 7 ou mais UCS tiveram 100% de aprovação. A UC de Estrutura e função de proteínas é a UC que no conjunto dos 3 anos apresenta menores taxas de aprovação, mas cujo valor nunca foi inferior a 78,3%.

A UC de Dissertação/Projeto apresentou no conjunto dos 3 anos uma taxa de aprovação superior a 98%, o que indica

que há uma percentagem elevada de estudantes que concluem com sucesso o ciclo de estudos. Neste Ciclo não foram identificadas UC críticas (nº. de aprovados relativamente ao nº. de avaliados <65%).

9.1.2. Comparison of the academic success in the different scientific areas of the study programme and related curricular units.

The data on academic success are accessible at Online Services Portal (Balcão virtual) to the Course Director and to the Faculty Quality Commission.

By analyzing the data for the 2013/2014, 2014/2015 and 2015/2016 academic years, the percentage of students approved in relation to those evaluated in the sum of the all UCs was above 95%, which is indicative of the great interest of the students in this Cycle of studies. In each of these 3 academic years, it was found that 7 or more UCS had 100% approval. The UC of Structure and function of proteins is the UC that in the set of 3 years presents lower approval rates, but whose value was never lower than 78.3%.

The Dissertation/ Project had an approval rating of 98% in the whole of the 3 academic years analyzed, which indicates a high percentage of students who successfully completed this study programme.

No CU was identified as critical unit (number of approved students / number of assessed students < 65 %).

9.1.3. Forma como os resultados da monitorização do sucesso escolar são utilizados para a definição de ações de melhoria do mesmo.

O Gabinete da Qualidade produz alertas relativamente às unidades curriculares (UCs) identificadas como unidades críticas (nº. de aprovados relativamente ao nº. de avaliados <65%).

Em cada ano letivo efetua-se uma análise aos resultados das diferentes unidades curriculares, bem como a sua evolução ao longo dos últimos anos. No caso das UCs apresentarem resultados considerados preocupantes, solicita-se aos docentes responsáveis a elaboração de um relatório com propostas de melhoria que será objecto de análise e discussão. Consoante a situação, são tomadas ações que podem passar por: alterações das metodologias de ensino; alterações nos métodos de avaliação e análise da assiduidade dos estudantes.

9.1.3. Use of the results of monitoring academic success to define improvement actions.

In each academic year, the Quality Office alerts the Course Director regarding curricular units (CUs) identified as critical units (number of approved students / number of assessed students < 65 %) . It was carried out an analysis of the results of different CUs, as well their evolution in the last years. In the case of CUs that presented results considered worrying, it is asked to the responsible teacher for the elaboration of a report with proposals for improvements that will be examined and discussed. Depending on the situation, different actions can be taken: changes in teaching methodologies; changes in assessment methods and analysis of attendance of students.

9.1.4. Empregabilidade.

9.1.4. Empregabilidade / Employability

	%
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em sectores de atividade relacionados com a área do ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment in areas of activity related with the study programme's area.	83.3
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de atividade / Percentage of graduates that obtained employment in other areas of activity	0
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego até um ano depois de concluído o ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment until one year after graduating	96.7

9.2. Internacionalização do ensino

9.2.1. Nível de internacionalização (dados relativos ao ciclo de estudos) / Internationalisation level (Study programme data)

	%
Percentagem de alunos estrangeiros matriculados no ciclo de estudos / Percentage of foreign students enrolled in the study programme	4.3
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Percentage of students in international mobility programs (in)	0
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Percentage of students in international mobility programs (out)	0
Percentagem de docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Percentage of foreign teaching staff (in)	0
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Percentage of teaching staff in mobility (out)	5

10. Análise SWOT do ciclo de estudos

10.1. Pontos fortes:

1) Permite a progressão e o aprofundamento de conhecimentos aos estudantes do 1º ciclo em Biotecnologia e em áreas afins;

- 2) Plano de estudos devidamente articulado com os objetivos do curso;
- 3) O Processo de ensino aprendizagem apresenta uma forte componente prática;
- 4) Natureza multidisciplinar do plano de estudos, com disponibilidade de UCs opcionais relacionadas com diferentes vertentes da Biotecnologia, que permite a integração em diferentes áreas do mercado de trabalho;
- 5) Possibilidade de desenvolvimento de projetos de investigação em diversas vertentes da Biotecnologia;
- 6) Corpo docente doutorado e com experiência e publicações na área;
- 7) Docentes e orientadores envolvidos no desenvolvimento de atividades de ensino relacionadas com a integração multidisciplinar de informação científica;
- 8) Existência de centros de investigação nas áreas chave do curso: CICS (com avaliação muito bom), pólo do Instituto de Telecomunicações (com avaliação de Excelente), CIEO (com avaliação Muito Bom), LEAF (com avaliação muito bom) e Fib ENTech (com avaliação Bom), que oferecem excelentes condições para o desenvolvimento das teses de mestrado;
- 9) Produção científica (dissertações realizadas no âmbito do curso) publicadas em revistas internacionais;
- 10) Fortes ligações dos Professores com empresas e outras instituições;
- 11) Boas estruturas e equipamentos, nomeadamente ao nível de recursos de informática, bibliotecas, salas de estudos e laboratórios;
- 12) Envolvimento dos estudantes na realização de eventos científicos;
- 13) Corpo de estudantes de diferentes formações o que enriquece a troca de experiências.

10.1. Strengths:

- 1) Allows the progression and deepening of 1st cycle students knowledge in Biotechnology and related fields;
- 2) Study planning according to the objectives of the course;
- 3) The teaching-learning process has a strong practical component;
- 4) Multidisciplinary nature of the study planning, with optional curricular units related with different Biotechnology fields, allowing the integration in diverse professional activities;
- 5) Development of research projects in different fields of Biotechnology;
- 6) PhD teachers with experience and publications in the area
- 7) Teachers and supervisors involved in the development of teaching activities related with multidisciplinary integration of scientific contents;
- 8) Existence of research centers in the key areas of the course: CICS (Very Good), Instituto de Telecomunicações (Excellent), CIEO (Very Good), LEAF (Very Good) and Fib ENTech (Very Good); with high level infrastructures and offering excellent conditions to complete the Master projects;
- 9) Scientific production (dissertations carried out within the scope of the course) published in international journals
- 10) Strong contacts between teachers and companies and other institutions
- 11) Good infrastructures and equipments, concerning computer resources, libraries and study rooms and laboratories;
- 12) Engagement of the students in the organization of scientific events;
- 13) Students with different backgrounds which enriches the scientific interchange of information and experiences.

10.2. Pontos fracos:

- 1) Fraca captação de alunos de outras regiões e a nível internacional e em programas de mobilidade;
- 2) Docentes da área da Biotecnologia com carga letiva elevada e com pouca mobilidade internacional;
- 3) Restrições orçamentais que dificultam a aquisição de consumíveis para as aulas laboratoriais;
- 4) Reduzido número de alunos que desenvolvem o plano de trabalhos da Dissertação de mestrado em ambiente empresarial.

10.2. Weaknesses:

- 1) Low number of students from other national or international institutions or in mobility programs;
- 2) Teachers in the area of Biotechnology with high teaching load and little international mobility;
- 3) Budget-constraints that hinder the acquisition of consumables for the laboratory classes;
- 4) Reduced number of students who develop the work plan of the Master's Dissertation in Business Environment.

10.3. Oportunidades:

- 1) Necessidade de formação de profissionais para apoiar a retoma económica e financeira do país;
- 2) Necessidade de criar soluções de base científica e tecnológica, tanto a nível nacional como internacional;
- 3) A existência de infraestruturas na região (UBIMedical e Parkurbis) vocacionadas para o acolhimento de empresas "spin-off" ou "start-up" é uma oportunidade para a aplicação e inovação decorrente do desenvolvimento dos projetos de tese;
- 4) Lançamento de projetos científicos e tecnológicos em áreas emergentes em parceria com empresas do parque tecnológico da Covilhã (Parkurbis) e com o UbiMedical;
- 5) Incentivar a criação de spin-offs;
- 6) O desenvolvimento de maior número de projetos em colaboração com outras instituições nacionais e internacionais será uma mais-valia para o curso;
- 7) Aumento das possibilidades de financiamento da investigação, inovação e desenvolvimento tecnológico ao nível da Estratégia Europa 2020;
- 8) Possibilidade de valorizar os recursos materiais disponíveis.

10.3. Opportunities:

- 1) There is a need of skilled professionals to support the financial and economic recovery of the country;
- 2) There is a need to create new scientific and technological base solutions, both nationally and internationally;
- 3) The existence of infrastructures in the region (UBIMedical, Parkurbis) to hold spin-off or start-up companies is an opportunity to apply and innovate taking in account the research outputs;

- 4) *Development of scientific and technological projects in emerging areas with companies in the technology park of Covilhã (Parkurbis) and the UbiMedical;*
- 5) *The creation of spin-offs taking advantage of the knowledge that the students and teachers create;*
- 6) *The development of more projects with other national and international institutions will be an opportunity for the course;*
- 7) *Increased funding possibilities for research, innovation and technological development in the Europe 2020 Strategy;*
- 8) *Possibility to value the material resources available.*

10.4. Constrangimentos:

- 1) *Situação económica geral do país e Europa, que compromete a capacidade de apoio por parte das empresas e do estado e que também diminui o interesse empresarial por parcerias;*
- 2) *Disponibilidade de ciclos de estudos semelhantes em outras instituições de ensino que dificultam a diferenciação da oferta da UBI;*
- 3) *Dificuldades na obtenção de financiamento, nomeadamente para bolsas para os alunos;*
- 4) *Localização numa universidade de uma região do interior com menor número de empresas desenvolvendo atividade na área da Biotecnologia;*
- 5) *Dificuldades económicas dos estudantes, afetando o pagamento de propinas e levando à desistência de prosseguir os estudos;*
- 6) *Aumento do esforço financeiro dos estudantes deslocados devido ao decréscimo do poder de compra, redução dos benefícios fiscais, aumento dos custos de deslocação para a UBI;*
- 7) *Diminuição da aposta governamental em dinamizar as regiões do interior do país pode comprometer a contratação pela UBI de docentes e outros colaboradores;*
- 8) *Tendência demográfica desfavorável, que fará com que o número de candidatas tenda a ser menor.*

10.4. Threats:

- 1) *General-economic situation of the country and Europe, which compromises the support ability from companies and government;*
- 2) *The existence of similar courses in other institutions make difficult to differentiate the offer from UBI;*
- 3) *The difficulties to get funding for fellowships to the students;*
- 4) *Localization of the university in an inner region of the country with few companies working in Biotechnology field;*
- 5) *The economic difficulties of the population;*
- 6) *The students that are not from Covilhã have to make an increased economical effort given the raise in transport costs and the reduction in education related tax benefits;*
- 7) *Decrease of the governmental actions to develop the inner regions of the country that can compromise the engagement by UBI of docents and other collaborators*
- 8) *Unfavorable demographic trend, which will mean that the number of candidates tends to be lower.*

11. Proposta de ações de melhoria

11.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

11.1.1. Ação de melhoria

- 1) *Fraca captação de alunos de outras regiões e a nível internacional e em programas de mobilidade*

- *Maior divulgação do ciclo de estudos, incluindo os seus objetivos e os seus resultados, a nível nacional e internacional;*
- *Organização de eventos científicos que promovam a divulgação dos trabalhos desenvolvidos no ciclo de estudos a nível interno e externo;*
- *Incentivar a ida dos estudantes a conferências nacionais e internacionais para divulgação dos resultados obtidos;*
- *Aumento da ligação/ parcerias com instituições internacionais;*
- *Aumentar e diversificar os protocolos de mobilidade e intercâmbio com instituições de outros países;*
- *Promover ações de divulgação de programas de mobilidade internacional entre estudantes.*

11.1.1. Improvement measure

- 1) *Low number of students from other national or international institutions or in mobility programs*

- *Better dissemination of the course, including its objectives and results, both at national and international level;*
- *Organization of scientific events that promote the dissemination of the work developed in the cycle of studies both internally and externally*
- *Encourage students to attend national and international conferences to disseminate the results obtained;*
- *To increase the interconnection / partnerships with international institutions;*
- *To increase and diversify the protocols of mobility and exchange with international institutions;*
- *To promote a higher dissemination of international mobility programs among students.*

11.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

Alta - aproximadamente 3 anos

11.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.

High - About 3 years

11.1.3. Indicadores de implementação

Número de candidaturas externas (nacionais e internacionais) ao ciclo de estudos

11.1.3. Implementation indicators

Number of external (national and international) applications to the study programme

11.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

11.1.1. Ação de melhoria

2) Docentes da área científica da Biotecnologia com carga letiva elevada e com pouca mobilidade internacional

- Propor a contratação de mais docentes na área científica de Biotecnologia, de modo a diminuir a sobrecarga nas horas letivas dos docentes e possibilite que mais docentes consigam licenças sabáticas e integração em programas de mobilidade internacional de forma a melhorarem a sua formação e se atualizarem nos novos avanços na área da Biotecnologia.

11.1.1. Improvement measure

2) Teachers in the area of Biotechnology with high teaching load and little international mobility

- Propose the hiring of more teachers in the scientific area of Biotechnology, in order to reduce the overload in teaching hours and enable more teachers to obtain sabbaticals license and integration into international mobility programs in order to improve their training and to update themselves in the new advances in the area of Biotechnology.

11.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

Elevada - 2 anos

11.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.

High - 2 years

11.1.3. Indicadores de implementação

*- Número de docentes na área científica de Biotecnologia no departamento;
- Número de docentes da área Científica da Biotecnologia em licença sabática.*

11.1.3. Implementation indicators

*- Number of teachers from scientific area of Biotechnology in the department;
- Number of teachers in the Biotechnology Science area on sabbatical leave*

11.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

11.1.1. Ação de melhoria

3) Restrições orçamentais que dificultam a aquisição de consumíveis para as aulas laboratoriais

*- Promover e diversificar candidaturas a projetos com outras fontes de financiamento, nomeadamente em colaboração com empresas;
- Integrar algumas aulas práticas em trabalhos de investigação da mesma área que estão decorrer.*

11.1.1. Improvement measure

3) Budget-constraints that hinder the acquisition of consumables for the laboratory classes

*- Promote and diversify applications to projects with other funding sources, particularly in collaboration with companies;
- Include some practical lessons in ongoing research works.*

11.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

Elevada - 3 anos

11.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.

High - 3 years

11.1.3. Indicadores de implementação

- Número global de projetos/parcerias com empresas aprovados;
- Número de aulas práticas integradas em trabalhos de investigação.

11.1.3. Implementation indicators

- Total number of approved projects/partnerships with companies;
- Number of some practical lessons included in ongoing research Works.

11.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

11.1.1. Ação de melhoria

4)Reduzido número de alunos que desenvolvem o plano de trabalhos da Dissertação de mestrado em ambiente empresarial

- Estabelecer contactos com empresas nacionais e internacionais para o estabelecimento de protocolos que permitam o desenvolvimento das dissertações em Biotecnologia em ambiente empresarial.

11.1.1. Improvement measure

4) Reduced number of students who develop the work plan of the Master's Dissertation in Business Environment

- To make contacts with national and international companies for the establishment of protocols that allow the development of dissertations in Biotechnology in business environment.

11.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

Alta- 2-3 anos

11.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.

High - 2-3 years

11.1.3. Indicadores de implementação

- número total de dissertações desenvolvidas em ambiente empresarial

11.1.3. Implementation indicators

- Total number of dissertations developed in business environment